

TEORÍA, PROCESO Y APLICACIÓN



EN EL
**DESARROLLO DE
NUEVOS PRODUCTOS**

COORDINADOR EDITOR
**MEGCT Norma Alejandra
González Vega**



CRÉDITOS



RECTOR

M. en Arq. Manuel Fermín Villar Rubio

DIRECTOR

Mtro. en Arq. Daniel Jiménez Anguiano.

SECRETARÍA ACADÉMICA

M. en Arq. Ma. Alejandra Cocco Alonso

SECRETARIO GENERAL

EAO. Fausto Alfonso Saucedo Díaz

COORDINADOR EDITOR

MEGCT. Norma Alejandra González Vega

COMITÉ DE ARBITRAJE Y EDICIÓN

Irma Carrillo Chávez

Eréndida Cristina Mancilla González

Manuel Guerrero Salinas

José Luis González Cabrero

Dora Erika Espericueta González

María Elena Molina Ayala

María del Valle Blasco Pérez

Alejandra Nieto Villena

Norma Alejandra González Vega

Tanja Mastroiacovo

Alvaro Solbes García

Benjamín Alva Fuentes

Alma María Cataño Barreda

Demian Aguilar Piña

Juan Manuel Lozano de Poo

EDICIÓN, DISEÑO EDITORIAL Y MAQUETACIÓN

Flor Y. Rangel Cortés

CUERPO ACADÉMICO VANGUARDIAS DEL DISEÑO

Dra. Eréndida Cristina Mancilla González

Mtra. Irma Carrillo Chávez

Mtra. Norma Alejandra González Vega

Mtra. Margarita Ávila Ochoa

Dr. Manuel Guerrero Salinas

Dr. Juan Fernando Cárdenas Guillén

Mtro. José Luis González Cabrero

Esta publicación está editada por la
Facultad del Hábitat de la Universidad
Autónoma de San Luis Potosí.

ISBN: 978-607-535-012-7

Derechos Reservados ©Facultad del Hábitat
Se prohíbe la reproducción, el registro o
la transmisión total o parcial de esta obra
por cualquier medio, sin el permiso
previo por escrito del titular de los
derechos correspondientes. El uso de las
imágenes es responsabilidad de los autores.

Primera edición, 2017

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Álvaro Obregón 64

San Luis Potosí, S.L.P. México

TEORÍA, PROCESO
Y APLICACIÓN
EN EL DESARROLLO
DE NUEVOS PRODUCTOS

PREFACIO

Esta publicación es una compilación que ofrece al lector una serie de propuestas, procesos y resultados de proyectos de investigación desarrollados en las áreas del diseño, la arquitectura, el urbanismo, la ingeniería y el arte. El libro se divide en cuatro apartados: la teoría, el proceso, la aplicación y el desarrollo, esbozando la lógica constructiva de un proceso de desarrollo o de investigación. El primer apartado nombrado Teoría, comprende una serie de nuevos proyectos de investigación en proceso de desarrollo, las cuales surgen de una observación y la curiosidad propias de las ciencias del diseño y la arquitectura. El segundo apartado referido como Proceso, conjunta propuestas destinadas a implementarse en el sector social y cultural; resultados y procesos destinados a aportar conocimientos propios de las disciplinas del diseño, urbanismo y arquitectura. En el tercer apartado Aplicación, se muestran diversas propuestas ya implementadas o en vías de ello, de académicos e investigadores de diversas instituciones de educación superior, que realizan actividades en el arte, la antropología, la ergonomía, el diseño, la restauración y la educación. Finalmente el cuarto apartado referido como Desarrollo, compila metodologías y proyectos en fase de prototipo, desarrollados y validados para resolver y satisfacer necesidades propias de las disciplinas del diseño, la ingeniería, la restauración y la sustentabilidad.

Teoría. El hombre a través del tiempo ha conformado una manera de pensar, ésta se ha transformado a lo largo del tiempo y es gracias al conjunto de relaciones de este pensamiento que se ha dado la teoría. La teoría en la actualidad se define como el conjunto de postulados e ideas argumentativas que ofrecen una visión de la realidad con un sentido lógico. Es cierto que cada disciplina ha buscado construir su propia versión de lo que les parece más representativo del concepto teoría. El vocablo de origen griego *theorein* significa (observar), esta definición nos permite reflexionar en la importancia de lo que observamos y lo que podemos llegar a pensar y construir con lo observado. Observar nos da a los hombres un impulso gigantesco para tratar de comprender la realidad que nos rodea y el cómo interactuamos con esta realidad, atreviéndonos a transformarla para reducir nuestra incertidumbre. En la actualidad el hombre ha aportado desde sus diferentes áreas de investigación en la construcción propia del significado del concepto teoría, enriqueciéndolo y conformándolo. Lo más importante es indicar que el concepto ha evolucionado a través del aprendizaje que el ser humano ha llevado a lo largo del tiempo.

Proceso. La humanidad ha llamado proceso, al conjunto de pasos o actividades con una construcción lógica que ayuda a resolver algún problema. De acuerdo al diccionario de la Real Academia Española (RAE), este concepto describe la acción de avanzar o ir para adelante, se refiere también al paso del tiempo y al conjunto de etapas sucesivas advertidas en un fenómeno natural o necesarias para concretar una operación artificial.

Es decir, son momentos, módulos, espacios y reacciones que están unidos a otros momentos, módulos, espacios o reacciones que a su vez, todos en su conjunto y combinados nos van a resolver algo que va a posibilitar que el hombre se realice en la vida, es decir, la humanidad encontró una vía que le ayuda a resolver problemas, entendió que todo problema tiene su complejidad y que resolviendo uno a uno los momentos, módulos o espacios del proceso, algunos de nuestros problemas podrían ser resueltos. Es decir, todo proceso nos ayuda a avanzar, nos permita encontrar nuevas soluciones y a su vez nuevos problemas para solucionar.

Aplicación. En la actualidad damos por hecho que la ciencia y tecnología son los instrumentos que aseguran el desarrollo y crecimiento de los países, aunados a la innovación son las vías o caminos a través de los que se traslada el conocimiento a la solución de problemas concretos de una manera efectiva. De allí la tendencia de valorarlos en términos de lo que aportan a la sociedad. La ciencia, es el conjunto de nuevos conocimientos sin ningún fin práctico o específico que el de reducir la ignorancia e incertidumbre del hombre respecto a lo que nos rodea. A su vez la tecnología es la aplicación práctica y sistematizada, de ese conocimiento científico -más el conocimiento empírico-, a través de métodos como la investigación, adaptación, desarrollo, reingeniería, diseño, etc. Esta aplicación sistematizada se expresa en entidades tecnológicas que consisten en productos, aparatos, servicios, procedimientos, habilidades, métodos entre otros. Por su parte la innovación se define como la puesta en práctica de nuevas combinaciones, éstas suponen un uso distinto de los conocimientos existentes, o de la combinación de estos con conocimiento nuevo.

Desarrollo. Las innovaciones pueden manifestarse en el desarrollo de un nuevo bien, un nuevo método de producción, un nuevo mercado, una nueva fuente de aprovisionamiento o una nueva forma de organización y otras. Es necesario plantear el concepto de desarrollo, para establecer la ruta completa desde la generación de conocimiento hasta la solución de problemas o necesidades. El desarrollo se entiende como la fase final del proceso que comprende el modelo de innovación, es decir es la fase en que el conocimiento se materializa en bienes o servicios. El desarrollo está a cargo de los actores productivos, de aquellos que materializan los productos. El desarrollo también es el estado de avance científico, tecnológico, económico, industrial y social de un país. Y uno de los indicadores para valorar el estado de avance de los mismos son sus publicaciones, las cuales reflejan los intereses, las necesidades y las soluciones propias de cada país, institución, área o disciplina. Esta publicación conjunta una serie de inquietudes, propuestas, avances y desarrollos que se reúnen en el presente bajo el título “Teoría, Proceso y Aplicación en el Desarrollo de Nuevos Productos”

Siendo todo lo anterior objetable, solo nos reunimos aquí, a compartir algo de lo que el pensamiento del hombre y la observación han dado a esta sociedad contemporánea que aún busca su sitio en la historia.

MEGCT Norma Alejandra González Vega
Coordinadora General del Seminario en Desarrollo de Nuevos Productos

ÍNDICE

PARTE 1

TEORÍA **UN ENCUENTRO CON PROYECTOS EN CONSTRUCCIÓN**

ANÁLISIS DEL PROCESO DE LECTURA EN EL DISEÑO EDITORIAL POSMODERNO

Cesar Najera Monasterio

Manuel Guerrero Salinas

Erendida Mancilla González 11

LA EVOLUCIÓN TIPOGRÁFICA DEL PERIÓDICO EL SOL DE SAN LUIS: DE LA LINOTIPIA A LA FOTOCOMPOSICIÓN A

José Ricardo Flores Almendárez

Manuel Guerrero Salinas 23

LA EXPRESIÓN ARTÍSTICA DE LOS HECHOS DE VIOLENCIA A TRAVÉS DE LA FOTOGRAFÍA

Italia Dariela de Lourdes Galván 36

MODELO DE USABILIDAD PARA EL DISEÑO GRÁFICO DE SITIOS ENFOCADOS AL STREAMING THE AUDIO

Perla Guadalupe Sánchez Leija 47

EL SESGO EN EL CONSUMO DE LA INFORMACIÓN EN INTERNET A CONSECUENCIA DE LAS CÁMARAS DE ECO

Emmanuel de Jesús Juárez Castro 56

ESTUDIO DE LA PERCEPCIÓN VISUAL DE LA FORMA COMPLEJA: ILUSIÓN ÓPTICA DEL MOVIMIENTO

María Fernanda Soriano Cardoso

Eréndida Mancilla González

Manuel Guerrero Salinas 63

EL DISEÑO PARAMÉTRICO EN LA ARQUITECTURA CONTEMPORÁNEA

Esmeralda Gómez Reséndiz

Jorge Aguillón Robles

Manuel Guerrero Salinas 74

BIOFILIA: LAS ÁREAS VERDES EN ESPACIOS HABITACIONALES Y SU PERCEPCIÓN CON LA NATURALEZA

Dulce María Sánchez Moreno 83

PARTE 2

PROCESO PARA LA CONSTRUCCIÓN SOCIAL Y CULTURAL

CRAFT. COOPERATIVA DE RECURSOS PARA LA ARTESANÍA Y FOMENTO AL TRABAJO
Magdalena Jaime Cepeda
Dario D. Aguillon Gutiérrez
Adriana Cerecero Alvarado 94

EL DERECHO A LA CIUDAD Y LA EQUIDAD DE GÉNERO EN LOS ESPACIOS
PÚBLICOS
Ana Laura Martínez Compeán 110

HABITABILIDAD EN VIVIENDA TRANSFORMABLE Y RESILIENTE
Érika Selene Sarmiento Rodríguez 120

PARQUE URBANO "CAÑADA DEL LOBO". MODELO DE INTERACCIÓN SOCIAL CON
LAS ÁREAS NATURALES
Citlali Covarrubias Reyes
Shamara Artemisa Martínez
Víctor Manuel Rangel García..... 128

LA HABITABILIDAD COMO ACTO PERCEPTIVO EN LA VIVIENDA MEXICANA
Lizeth Guadalupe Barreda Aguilar
Alma María Cataño Barrera..... 140

EL DISEÑO URBANO CENTRADO EN LA PERSONA Y EL ESPACIO PÚBLICO
Benjamín Alva Fuentes
Yesua Martínez Torres
Ana Laura Martínez Compean 151

PARTE 3

APLICACIÓN A TRAVÉS DE LA EXPERIENCIA DE INVESTIGADORES Y FORMADORES

ART AS A SYSTEM
Francis Halsall 162

CONCEPTOS SISTÉMICOS BÁSICOS ÚTILES PARA LA EPISTEMOLOGÍA DEL DISEÑO
María Angélica Castro Caballero 176

ANTROPOLOGÍA Y DISEÑO. LA CONCEPCIÓN DEL DISEÑO PARA INNOVACIÓN
Mónica Susana de la Barrera Medina
Netzahualcóyotl López Flores
Tonahtuic Moreno Codina 195

PROBLEMAS DE CALIBRACIÓN EN EL INICIO DE UN PROYECTO DE ANTROPOMETRÍA
EN SAN LUIS POTOSÍ
Claudia Ramírez Martínez
Leticia Arista Castillo
Martha Yolanda Pérez Barragán 204

MODELO GONIOMÉTRICO PARA EVALUACIÓN ERGONÓMICA EN PROYECTOS
DE DISEÑO
Laura Patricia Mata Jurado
Sergio Ruíz García 211



<p>MODELO EXPERIMENTAL PARA INNOVACIÓN EN CATASTROS EN 2D Y 3D Ricaró Villasis Keaver Adrian Moreno Mata Francisco Marroquín Figueroa</p>	223
<p>ANÁLISIS SISTÉMICO PARA LA FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN Jaime Javier Loredó Zamarrón Alejandro Navarro González.....</p>	233
<p>CIENCIA, DISEÑO Y TECNOLOGÍA. EXPERIENCIAS Y RETOS EN LA DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA Ma. Eugenia Sánchez Ramos Carmen Dolores Barroso García</p>	239
<p>HACIA UN MODELO DE ANÁLISIS DE LA IMAGEN Irma Carrillo Chávez Eréndida Mancilla González Manuel Guerrero Salinas</p>	252
<p>LA ILUMINACIÓN ARTIFICIAL EN LAS ACTIVIDADES COTIDIANAS DE VIVIENDAS RESIDENCIALES Arturo García de Haro Juan Manuel Lozano de Poo</p>	263
<p>TECNOLOGÍAS APLICADAS AL ANÁLISIS DE BIENES CULTURALES: EL RETABLO MAYOR DE LAS VIZCAÍNAS Valle Blasco Pérez Tanja Mastroiacovo Álvaro Solbes García</p>	276
<p>LA ESPACIALIDAD EN LA ERA DE LA INFORMACIÓN Juan Manuel Lozano de Poo Benjamín Alva Fuentes.....</p>	291
<p>MODELOS EDUCATIVOS DESPUÉS DE E-LEARNING Demian Aguilar Piña Norma Alejandra González Vega.....</p>	298
<p>ANÁLISIS CRÍTICO SOBRE EL APRENDIZAJE EN LÍNEA: UNA VISIÓN DOCENTE EN LA FACULTAD DEL HÁBITAT, UASLP Gustavo Arturo Portales Pérez</p>	308
<p>LA GESTIÓN DEL APRENDIZAJE A TRAVÉS DE ENTORNOS VIRTUALES PARA EL DISEÑO Ruth Verónica Martínez Loera María Leticia Villaseñor Zúñiga María Aquilea Villaseñor Zúñiga</p>	315
<p>PARTE 4 DESARROLLO EN TECNOLOGÍA, BIENES Y SERVICIOS</p>	
<p>TRABAJO COLABORATIVO DE DISEÑO INDUSTRIAL AL SECTOR PRODUCTIVO AGRÍCOLA: GESTIÓN, ESTRATEGIA DE DISEÑO, INNOVACIÓN Javier Alejandro Ortiz Briones</p>	326

DISPOSITIVO ULTRASÓNICO PARA ACELERACIÓN DE PROCESOS DE ORTODONCIA Karely Torres Santoyo Oscar Atilano Urías Cruz Laura Patricia Gaviño	334
SISTEMA PARA EL TRASLADO DE PRODUCTOS EN UN ALMACÉN Diana Arvizu Rodríguez Luis Alfredo Vázquez Ramírez Ernesto Bermúdez Martínez Mauro Eduardo Maya Méndez	344
GRÚA DE TRASLADO PARA PERSONAS FÍSICAMENTE DEPENDIENTES José Eduardo Rodríguez González Efraín Aguilar Rodríguez Ricardo Romero Méndez Juan Carlos Colunga Cruz	358
SISTEMA DE AYUDA PARA LA BAÑERA: BAÑERATIC Aldo Mijail Avalos Álvarez, Rafael Osvaldo Dávila Vega Enrique Infante Trujillo, Raymundo Daniel Lemuz Martínez, Rodrigo Suárez Gaviño Jorge Rodríguez Rodríguez, Adrian Chiquito Cruz	369
DISEÑO DE LUMINARIA MEDIANTE PLACAS DE VIDRIO RECUPERADO POR VITROFUSIÓN Carolina Araceli Morales Alfaro Norma Alejandra González Vega.....	386
TRES FACTORES A SEGUIR PARA LOGRAR UN RESULTADO PROFESIONAL Gerardo Soler Arzola	401
EL VALOR DE LA COLABORACIÓN INTERINSTITUCIONAL COMO MEDIO DE INVESTIGACIÓN Y DIDÁCTICA: EXPERIENCIAS ENTRE MUSEO DEL COLEGIO DE LAS VIZCAÍNAS Y UASLP Tanja Mastroiacovo Ma. del Valle Blasco Pérez Alejandra Nieto Villena.....	415
ESTUDIO ÓPTICO Y COLORIMÉTRICO DE TRATAMIENTOS DE LIMPIEZA Y DESACIDIFICACIÓN EN IMPRESIONES FOTOGRÁFICAS DE CIANOTIPIA Luz Fabiola González Juárez Verónica Estefanía Díaz Méndez	425
METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DESDE LA GESTIÓN URBANA-ENERGÉTICA-AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DEL VIENTO EN LA ZONA METROPOLITANA DESAN LUIS POTOSÍ Nancy Daniela Lugo Gaxiola Ana María Delgadillo Silva	439
EL CICLO DE VIDA DEL MOBILIARIO DE MADERA Y MDF; PARÁMETROS PARA UN DESARROLLO SUSTENTABLE Xicoténcatl Saucedo Anaya	445

PARTE 1

TEORÍA

UN ENCUENTRO CON PROYECTOS
EN CONSTRUCCIÓN

ANÁLISIS DEL PROCESO DE LECTURA EN EL DISEÑO EDITORIAL POSMODERNO

Cesar Nájera Monasterio
Manuel Guerrero Salinas,
Erendida Mancilla González,
Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad del Hábitat

Palabras clave:
diseño editorial, diagramación,
estructura de información

RESUMEN

A finales de los 70's e inicios de los años 80's, una nueva sensibilidad en el diseño posmodernista fue catapultada internacionalmente, los diseñadores deseosos de usar formas y proporciones caprichosas y exageradas en su trabajo parecían contraponerse a la ética del movimiento de diseño modernista. (Meggs, 2000), de igual manera, en el diseño gráfico editorial el estilo posmoderno buscó la ruptura de estructuras convencionales privilegiando la expresión y la experimentación. La presente investigación tiene como finalidad determinar el orden en que se percibe la información dentro del diseño editorial posmoderno, a través de la identificación de patrones en los recorridos visuales, por medio del uso del "Eye tracking" (aparato de seguimiento retinal que capta los movimientos del ojo), teniendo como supuesto que sin importar la forma en que se encuentre diagramada una página, el lector busca generar un orden en la información mediante recorridos visuales durante el proceso de lectura.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene como finalidad determinar el orden en que se percibe la información dentro del diseño editorial posmoderno, a través de la identificación de patrones en los recorridos visuales por medio del uso del “Eye tracking”, aparato que permite monitorizar y registrar la manera en la que una persona da lectura a una página con características editoriales posmodernas, en concreto en qué áreas fija su atención, durante cuánto tiempo y qué orden sigue en su exploración visual, dando como resultado patrones en el seguimiento de la lectura. Para ello se tomó como muestra la revista Matiz No. 6 (1997) pp 34, 35 y la No. 12 (1998) pp 32, 33 por considerarse como un parteaguas en el diseño gráfico posmoderno en México.

EL POSMODERNISMO EN EL DISEÑO GRÁFICO

Tras un segundo auge de la corriente modernista que se extendería desde la segunda guerra mundial hasta mediados de los años 60's tras la guerra fría, aparece en 1968 uno de los primeros usos del término ‘posmoderno’ con relación al diseño en general por parte de la revista británica Design, aunque dicho término había sido utilizado por el historiador y crítico de arte Nikolaus Pevsner un año antes para referirse a ciertas tendencias arquitectónicas (Poynor, 2002). Por otra parte, en el diseño gráfico Wolfgang Weingart fue uno de los principales precursores de la ola posmoderna, quien tras años de trabajar como componedor de textos en Suiza y conocer a fondo los manuales de tipografía, en 1964 afirmó en un artículo para la revista de divulgación Druckspiegel que “la fotocomposición tipográfica, con sus posibilidades técnicas, convierte a la tipografía en un juego sin normas”, (Weingart, 2000) dicho artículo no se publicó en su totalidad, sin embargo no fue motivo para que desistiera de su deseo de romper los paradigmas establecidos por la tipografía Suiza y en entre 1971 y 1973 diseñó 14 portadas para la revista Typografische Monatsblätter, en las cuales mostró al mundo ideas innovadoras, sirviendo como una de las principales influencias para el diseño americano en años posteriores.



Fig. 1. Dan Friedman. Typografische Monatsblätter. No.1, portada de revista, Suiza, 1971.

Para 1977, el diseñador americano Willburn Bonnell, comisario de la exposición Postmodern Typograph: Recent American Developments en la Ryder Gallery de Chicago, definió su trabajo y el de sus compañeros Friedman, Greiman, Steff Geissbuhler, Willi Kunz , como posmoderno, pese a que ninguno de ellos se consideraba seguidor de esta corriente de diseño. Este hecho se convirtió en uno de los primeros usos del término referido al diseño gráfico (Poynor, 2002).

A Finales de los 70's e inicios de los años 80's, una nueva sensibilidad en el diseño posmodernista fue catapultada internacionalmente, los diseñadores estaban deseosos de usar formas y proporciones caprichosas y exageradas en su trabajo por lo que la innovación se produjo en diversas partes del mundo, pero las principales aportaciones provenían del Milán, Italia y San Francisco, California. En este periodo y años posteriores, el trabajo del grupo Memphis del Arquitecto y Diseñador Italiano Ettore Sottsass así como el trabajo de Michael Manwaring y Michael Cronin en Bay Area en San Francisco, sirvió de inspiración y parte aguas para muchos diseñadores que a partir de los años posteriores terminarían por afianzar el estilo posmoderno dentro del diseño gráfico. (Meggs, 2000)



Fig. 2. A la izquierda: “The Stanford Design Conference”, cartel de Michael Manwaring (1981), Recuperado de AIGA Design Archives.

Fig. 3. A la derecha: “Beethoven Festival”, cartel de Michael Cronin (1983), Recuperado de UCLA Design Media Arts

Fue en esta época donde el diseño gráfico empezaba a tener una mayor importancia en la sociedad consumista; que los diseñadores se dieron cuenta del contexto social en el que se encontraban y a medida que avanzó la década, los diseñadores de forma más consciente, empezaron a aplicar la teoría posmoderna y a deconstruir no solo las suposiciones inherentes al diseño, sino también a su poder como medio de comunicación. (Poynor, 2002)

EL DISEÑO EDITORIAL POSMODERNO

La revitalización de los medios impresos y editoriales a finales de los años ochentas e inicios de los años noventa, se debe en buena parte a las capacidades tecnológicas de la época y a la popularización del deconstruccionismo por parte de teóricos y los diseñadores. Durante esta época el estilo visual dependía casi en su totalidad de la tecnología y los medios que los diseñadores tuvieran a su disposición. Fue justamente con la llegada de la Macintosh II a finales de los 80's así como la incorporación de su primera impresora láser a mediados de la misma década, que se proporcionó a los diseñadores nuevos procesos y capacidades. Aunque en un principio hubo un rechazo por una parte del gremio que criticaba el uso de esta tecnología, hubo diseñadores que aceptaron esta y exploraron todo su potencial, entre ellos Rudy VanderLans y la diseñadora Zuzana Licko, quienes fundaron Emigre Graphics. (Megss, 2000)

Inspirada fuertemente en los trabajos desarrollados en Cranbrook; Emigre se convertiría en la primer revista en utilizar la Macintosh como principal herramienta de trabajo, motivo por el cual inspiró a una gran cantidad de revistas a lo largo del mundo a seguir sus pasos. El creciente avance del diseño por computadora revitalizó el diseño de diversos medios editoriales, siendo los principales las revistas. Es así como para los años 80, David Carson se adentra al área del diseño editorial y comienza a jugar con las formas y composiciones, alejándose de las redes convencionales de diseño y optando por posibilidades más expresivas. (Megss, 2000)



Fig. 4. Hanging At Carmine Street, artículo de la revista Beach Culture de David Carson (1991).

Por su parte, David Carson, más que cualquier otro diseñador, fue quien popularizó el estilo deconstruccionista a principios de los noventa, para muchos diseñadores jóvenes, su trabajo como director de arte de la revista Ray gun de 1992 a 1995, junto a sus conferencias y talleres por todo el mundo, fue una introducción al diseño experimental, Ray Gun también ofreció la primera experiencia de este tipo a los no diseñadores, especialmente fuera de Estados Unidos. En efecto, el éxito del diseño de Ray Gun como exponente de la cultura de la "Generación X" favoreció la rápida adopción del decon-

truccionismo por parte de la publicidad comercial, y el propio Carson realizó anuncios para Pepsi-cola, Nike y Microsoft. El impulso por infringir las normas ya se había visto en el punk y la deconstrucción se convirtió en la idea central. En su primer libro, *The end of print*, describe su método de trabajo como impreciso, intuitivo y sin un enfoque formal, Carson argumenta que la racionalidad de los sistemas de retícula y otros tipos de formato tipográfico le parecen “terriblemente irracionales” como respuesta a la complejidad del mundo contemporáneo. (Poynor, 2002)

La influencia de Carson era notoria en todos lados, había ayudado enormemente a volver el deconstruccionismo en algo pop y esto era algo que no solo se demostraba en Estados Unidos. En nuestro país, en el año de 1997 se publicó en Abril el primer número de la revista *Matiz*, una revista mexicana para diseñadores gráficos, comunicadores y otras carreras afines. Bajo la dirección Álvaro Rego García de Alba y la dirección de Arte de Nacho Peón, el objetivo de la revista era contribuir a la formación de nuevos profesionales del diseño para cumplir las exigencias de los tiempos modernos que se vivían, también impulsaba el análisis retórico y el análisis semiótico del diseño. (Revista *Matiz*, 2016)

Dentro de los volúmenes de la revista *Matiz* es posible observar la influencia de revistas como *Emigre* y *Ray Gun*, donde el manejo de la computadora jugó un factor esencial para la publicación de esta misma. El trabajo de Peón en esta revista es remarkable, la deconstrucción de la tipografía a lo largo de las páginas suele jugar un papel importante entre la información y el lector, pretendiendo ejemplificar de mejor manera las temáticas tratadas en cada uno de sus artículos, haciendo eco a lo que hablaba David Carson sobre la asimilación del contenido, pues si bien, muchos de los trabajos posmodernistas de este tipo estaban hechos para ser observados como una imagen o una totalidad; *Matiz* estaba diseñada para ser leída y comprendida en su mayor parte por la generación de diseñadores a quienes estaba dirigida. Según Rego en una entrevista publicada en 1999 por el diario colombiano *El Tiempo*, “La comunicación visual surge no necesariamente a partir de un especialista del diseño, sino de la necesidad de las personas por comunicarse. Es ahí en donde aún encontramos un gran valor y que ha sido fuente de inspiración para algunos de los diseñadores más revolucionarios en otros continentes.” (*MATIZ : EL ARTE DEL DISEÑO*, 2016)

EL PROCESO DE LECTURA

La legibilidad no es uno de los factores a estudiar en esta investigación, sin embargo es importante tener en cuenta un factor de esta, el proceso de lectura, pues es parte fundamental para comprender como las personas jerarquizan la información.

Cuando se habla sobre el proceso de lectura a la mayoría de las personas les pasaría por la cabeza la manera de cómo se lee acorde a su cultura y país de origen. En países occidentales leemos de izquierda a derecha, en países de medio oriente de derecha a izquierda y en asía de arriba hacia abajo. Esas costumbres sobre como leer los textos son arraigadas desde hace siglos y hasta milenios, como es el caso del orden de lectura occidental que se deriva de una forma de escritura griega llamada *bustrofedon*, la cual

fuese a su vez una adaptación del método de escritura persa. Sin embargo la dirección en que leemos no es todo lo referente al proceso de lectura, pues en el interfieren una gran variedad de conceptos que se analizarán a continuación.

Es bien sabido gracias a diversos estudios médicos y psicológicos, que al leer el ojo humano realiza tres tipos de movimientos oculares, estos son las sácadas, las fijaciones y las regresiones. (Schiffman, 2002)

Sácadas: corresponden al movimiento intermedio entre fijaciones y son movimientos rápidos de aproximadamente 50 mseg. y de carácter balístico, pues tienen una dirección y distancia programadas antes de ser realizadas. En cuanto a su función es principalmente la de explorar el campo visual.

Fijaciones: corresponden a las pausas hechas por el ojo humano en determinado punto y de duración variable, se realizan entre los movimientos sacádicos y entre los movimientos de regresión.

Regresiones: se llama así a los movimientos sacádicos invertidos que realiza el ojo para volver a leer lo que ya se había leído, este tipo de movimientos reflejan problemas o dificultad para leer o comprender textos.

Estos movimientos son esenciales durante el proceso de lectura, el cual se da por medio de saltos en el texto, ya que estos movimientos no son uniformes al recorrer las hileras de letras y palabras, por el contrario, las sácadas exploran el texto realizando una serie de fijaciones y regresiones en distintas partes de un texto. (Huey 1898) Se sabe también que la magnitud y frecuencia de las sácadas en a lectura están determinados por la habilidad del lector para identificar la forma de las palabras, por lo que un lector experimentado realiza menos y más breves fijaciones, sácadas y regresiones que un lector principiante. (Schiffman, 2002)

Sin embargo la lectura no solo se lleva a cabo mediante esos movimientos, es un proceso que requiere una constante predicción de palabras y que resulta ser un proceso demasiado complejo, pues la lectura es un proceso mental en el que interfieren diversos factores, tanto psicológicos, culturales, biológicos, perceptivos y en gran medida conceptuales, por lo que no solamente se limita a la percepción de formas y elementos correspondientes al proceso, sino que también en la comprensión mensaje. (Guerrero, 2005)

Para comprender el proceso de lectura, debemos comprender de qué manera el lector, el escritor y el texto contribuyen a él. La lectura implica una transición entre el lector y el texto, además las características del lector son tan importantes para la lectura como las características del texto (Rosenblatt. 1978). Por su parte Jorge de Buen menciona que el cuerpo de la obra debe tener una organización, y esta tiene que ser evidente para el lector desde la primera vez que entra en contacto con el libro. Salvo por algunos casos excepcionales, los discursos alojados en los libros deben llegar a los lectores sin transitar por apretados recovecos. (de Buen, 2014)

METODOLOGÍA

Para obtener resultados más precisos de lo que implica el proceso de lectura en el diseño editorial posmoderno, se realizaron dos pruebas: una prueba piloto con 10 sujetos y otra prueba con 40 sujetos en la Facultad del Hábitat de la UASLP, con un rango de edad de 18 a 26 años. Para la prueba piloto los participantes fueron divididos en dos grupos (Grupo "A" y grupo "B") al grupo "A" se les mostró el experimento sin darles ninguna instrucción, mientras que al grupo "B" se les pidió que intentasen leer las páginas que se les mostraban mediante una pantalla.

Al término de la prueba piloto fue posible determinar que las personas del grupo A; es decir aquellas que podían explorar las páginas libremente sin una tarea específica; no retenían la información suficiente para responder la encuesta aplicada al final de la prueba o bien no prestaban la atención debida, además de presentar patrones muy irregulares que no reflejaban la información necesaria para el experimento. A diferencia del grupo B, donde los registros del seguimiento ocular fueron satisfactorios y la retención de información fue la necesaria para que pudieran responder la encuesta. Tras revisar los resultados de los recorridos visuales y las encuestas (en las cuales las respuestas carecían de la información suficiente) de la prueba piloto se determinó que a los 40 participantes que hicieron la prueba se les daría la instrucción inicial de leer las páginas de la revista Matiz.

Como muestra se seleccionó la revista Matiz No. 6 (1997) pp 34, 35 y la No. 12 (1998) pp 32, 33 por considerarse como un parteaguas en el diseño editorial posmoderno en México ya que de ésta se han derivado muchas otras publicaciones.



Fig. 5. Páginas 34 y 35 de la revista Matiz volumen N° 6 (1997)



Fig. 6. Páginas 32 y 33 de la revista Matiz volumen N°12 (1998)

La selección de los participantes fue de manera totalmente aleatoria dentro de la comunidad estudiantil y académica de la Facultad del Hábitat de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, sin embargo los participantes debían cumplir con las siguientes condiciones.

1. No haber participado ya en la prueba o haber visto en qué consiste: Esto con el fin de evitar que las experiencias previas o la predisposición a la prueba en si alteren los resultados.

2. No padecer alguna condición médica que interfiera con la prueba: aquellas personas que padezcan de alguna condición como estrabismo, esotropía o exotropía, entre otras, no podrán ser captados por el eye-tracker. Personas con condiciones médicas como miopía, astigmatismo o hipermetropía no tienen problema en ser detectadas, aún si estas utilizan gafas durante la prueba. (theeyetribe.com, 2016)

Para el experimento, aspectos como la edad, profesión o sexo no fueron tomados en cuenta, aunque se mantuvo un margen de edad promedio aproximado de entre 18 a 26 años; que es el margen de edad promedio de los alumnos. Con el fin de tener una muestra significativa se realizó el experimento con 40 personas que representan cerca del 1.3 % de la población total de personas dentro de la Facultad del Hábitat, la cual cuenta con un aproximado de 3,112 personas.

Después de la prueba con eye-tracking se realizó la aplicación de una encuesta, para obtener información adicional que el aparato no puede medir, para esto se hicieron las siguientes preguntas:

1. ¿Identificaste algún encabezado (titulo o subtítulo)? (SI) (NO)
2. ¿Cuál fue?
3. ¿Cuántos párrafos ves en la imagen?.
4. ¿Había algún texto que resaltara por algo? (SI) (NO)
5. ¿Qué características hacían resaltar ese texto? (puedes seleccionar más de una opción):
color () posición () tamaño () tipo de letra ()
6. ¿Qué elemento viste primero?
7. De ese elemento ¿Qué llamó más tu atención? (puedes seleccionar más de una opción):
opción): color () posición () tamaño () tipo de letra ()

Las respuestas de los participantes se compararon con los datos arrojados por el

Eye-tracker. Se identificaron los patrones en los recorridos visuales de los participantes teniendo en cuenta factores como la dirección y duración de las sácadas, las áreas donde hubo fijaciones y que tan prolongadas fueron estas

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El proceso de análisis de las imágenes que se estudian en esta investigación, se ha dividido en 3 etapas, la primera es el análisis de resultados (separado por artículos de revista), en esta se evalúan datos obtenidos en los scanpaths, heatmaps, gráficas y encuestas. La segunda etapa corresponde a la interpretación de datos (presente dentro del punto correspondiente a cada imagen) y la tercera etapa estará dedicada a la comprobación de la hipótesis planteada.

De acuerdo a la información que se obtenida se puede concluir que en los patrones de seguimiento visual encontrados, las personas buscan leer un título que encabece el texto y seguidamente buscarán leer el cuerpo del texto. La única diferencia encontrada es que cerca del 50% de las veces los paratextos serán leídos o percibidos en el orden en que estén ubicados respecto a la diagramación de la página, es decir que si se interponen entre el cuerpo del texto principal serán leídos de esa forma y no hasta finalizar el texto o previo a este.

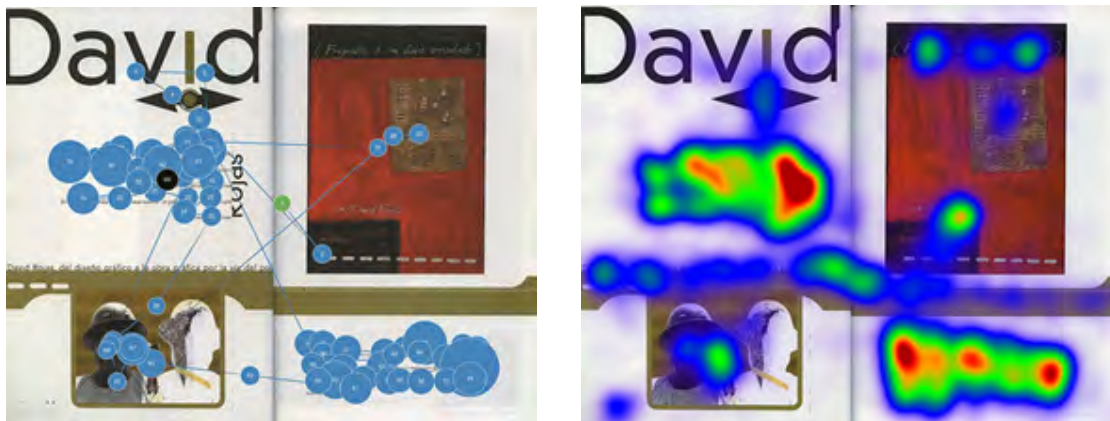


Fig. 7. Análisis de Scanpath y Heatmap de la revista Matiz volumen N° 6

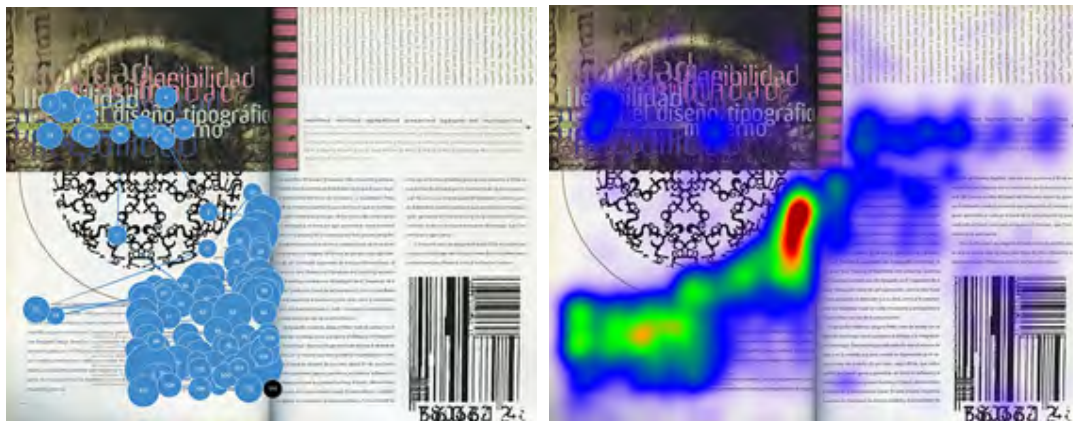
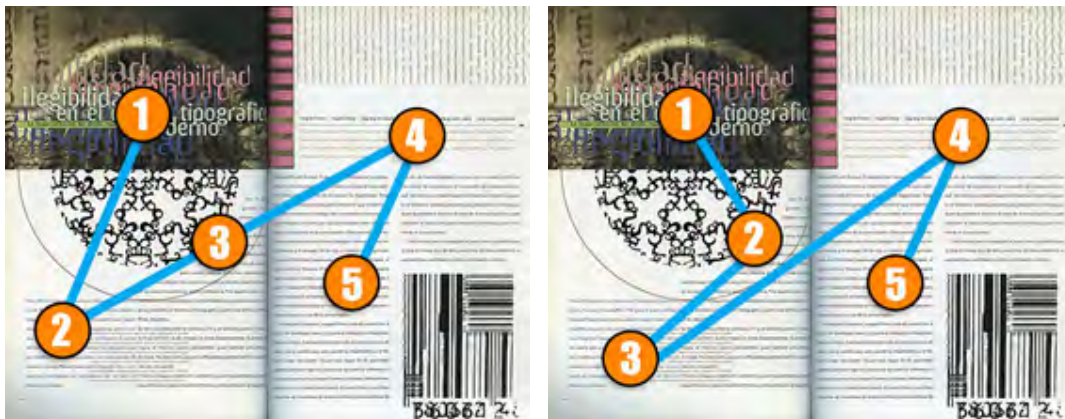


Fig. 8. Análisis de Scanpath y Heatmap de la revista Matiz volumen N° 12

Patrón o patrones predominantes:



¿Se ordenó la información de las páginas?	Si: X	No:
Factores principales que intervinieron:		
Tamaño y posición de la tipografía		
¿Se identificó el título?	Si: X	No:
¿Se identificó el texto principal?	Si: X	No:
¿Se logró diferenciar a los paratextos del texto principal o el título?	Si: X	No:



¿Se ordenó la información de las páginas?	Si: X	No:
Factores principales que intervinieron:		
color y posición de la tipografía		
¿Se identificó el título?	Si: X	No:
¿Se identificó el texto principal?	Si: X	No:
¿Se logró diferenciar a los paratextos del texto principal o el título?	Si:	No: X

También se observó que existe una muy notoria influencia sobre la forma en que culturalmente leemos, pues a pesar de que las personas en efecto buscan jerarquizar la información y ordenarla, basan gran parte de sus decisiones al hacerlo en la costumbre del orden de la lectura que tiene su cultura, en este caso de izquierda a derecha y de arriba

ba hacía abajo. Finalmente se pudo determinar que las personas en la mayoría de los casos si identificaran cada uno de los elementos que conforman el texto, como título, texto y paratextos, pero esta facilidad de identificarlos dependerá siempre de la complejidad de la diagramación de la página, así como de que información contengan los paratextos, pues estos suelen ser los que provocan más confusiones en las personas. Además se determinó que los factores más comunes que ayudan a definir un orden de la información son el tamaño y la ubicación de la tipografía respecto a la página y en segundo término el color y el tipo de letra que serían factores complementarios que ayudarían a definir el orden de la información siempre y cuando tanto los tamaños como las ubicaciones sean similares en el texto sean muy ambiguas.

CONCLUSIONES

- La hipótesis planteada en esta investigación se cumple la mayoría de las veces siempre y cuando exista una predisposición por parte del observador a leer, pues de lo contrario y tal como se pudo ver en los resultados de la prueba piloto realizada, percibirán la diagramación de la página posmoderna como una totalidad y no realizarán un orden de la información.
- Por lo tanto se comprueba que sin importar como se encuentre diagramada una página, si existen elementos como encabezados, texto principal y paratextos, el observador generará un orden en la información presente en la diagramación, mediante el recorrido visual en la página.
- Las características formales que intervienen en el proceso de jerarquización de la información de manera más frecuente son el tamaño, la ubicación y el color de la tipografía.
- En la mayoría de los casos el proceso de lectura que interviene en este tipo de diagramaciones esta determinado enteramente por la costumbre o el factor cultural de la lectura que se tiene, por lo tanto se busca un orden en la información aunque éste no sea evidente.
- La capacidad de identificar elementos editoriales como: títulos, párrafos y paratextos está estrechamente ligada a las características formales y a la complejidad de la diagramación de la página que se lee.
- Sin embargo, el proceso de lectura no interfiere con la identificación de los elementos que componen toda la información de la página, pues en la mayoría de los casos las personas pudieron identificar de forma correcta los títulos, los párrafos que conforman el cuerpo principal del texto y los paratextos que sirven como información complementaria al texto.

REFERENCIAS

- MEGGS, P. (2000). Historia del diseño gráfico. México, McGraw-Hill Interamericana de México.
- POYNOR, R. (2002). No más normas, Diseño gráfico posmoderno. México D.F., México Gustavo Gili.
- WEINGART, W. (2000). Typography: my way to typography. Baden, Alemania. Lars Müller Publishers.

REVISTA MATIZ (2016). Kolores.blogspot.mx. Retrieved 18 November 2016, from <http://kolores.blogspot.mx/2007/04/revista-matiz.html>

MATIZ : EL ARTE DEL DISEÑO - Archivo Digital de Noticias de Colombia y el Mundo desde 1.990 - eltiempo.com. (2016). eltiempo.com. Retrieved 18 November 2016, from <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-907280>

SCHIFFMAN, H.R. (2005) La percepción sensorial. México: Limusa Wiley.

GUERRERO, M. S. (2005) Análisis de la legibilidad formal en medios impresos, para el diseño de textos en pantalla.(Tesis de maestría) Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, México.

HUEY, EDMUND B. (1898). Preliminary experiments in the physiology and psychology of Reading. The American Journal of Psychology , Vol. 9, p. 583 - 586.

ROSENBLATT, L. M. (1994) The Reader, the Text, the Poem: The Transactional Theory of the Literary Work. Estados Unidos, SIU Press.

DE BUEN UNNA, J. (2014). Manual de diseño editorial. Ediciones Trea S.L

theyetribe.com. (2016). Products – The Eye Tribe. Copenhagen. Recuperado de: <https://theyetribe.com/products/> [Accessed 27 Sep. 2016].

ACERCA DEL AUTOR

1. César Nájera Monasterio. –UASLP – San Luis Potosí, México

Estudiante de la carrera de Diseño Gráfico, Facultad del Hábitat, UASLP. Participante del Verano de la Ciencia 2016, con el tema: ESTUDIO DE LA LEGIBILIDAD EN LA DIAGRAMACIÓN POSMODERNA. miko_errante@hotmail.com

2. Manuel Guerrero Salinas –UASLP – San Luis Potosí, México

Diseñador Gráfico de nacionalidad Mexicana, egresado de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Actualmente es catedrático de la Facultad del Hábitat de la UASLP y doctor en Arquitectura, Diseño y Urbanismo por la Universidad Autónoma de Morelos. Profesor investigador tiempo completo con perfil deseable, imparte cátedra en la licenciatura en Diseño Gráfico de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP) y del Instituto de Investigación y Posgrado de la Facultad del Hábitat (IIP), en el programa de la Maestría en Ciencias del Hábitat–Diseño Gráfico y en la Especialidad en Ciencias del Hábitat. mguerrero@fh.uaslp.mx

3. Dra. Eréndida Cristina Mancilla González. –UASLP – San Luis Potosí, México

Licenciada en Diseño Gráfico por la Facultad del Hábitat y Maestra en Diseño Gráfico por el Instituto de Investigación y Posgrado de la Facultad del Hábitat, de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Doctora en Arquitectura, Diseño y Urbanismo (DADU), por la Universidad Autónoma de Morelos (UAEM). Profesora investigadora tiempo completo con perfil deseable, imparte cátedra en la licenciatura en Diseño Gráfico de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP) y del Instituto de Investigación y Posgrado de la Facultad del Hábitat (IIP), en el programa de la Maestría en Ciencias del Hábitat–Diseño Gráfico y en la Especialidad en Ciencias del Hábitat.

erendida@fh.uaslp.mx

LA EVOLUCIÓN TIPOGRÁFICA DEL PERIÓDICO EL SOL DE SAN LUIS: DE LA LINOTIPIA A LA FOTOCOMPOSICIÓN

José Ricardo Flores Almendárez
Manuel Guerrero Salinas
Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad del Hábitat

Palabras clave:

Fotocomposición, Diseño tipográfico, Tipografía, Periódico.

RESUMEN

Este artículo se basa en una investigación que estudia la evolución del diseño tipográfico en el periódico “El Sol de San Luis”, mediante un análisis formal de las planas en dos periodos de composición tipográfica: linotipia (1963-1973) y fotocomposición (1975-1985), en los cuales se han observado factores de diseño tipográfico, dividiéndolos en elementos micro y macro tipográficos. Esto permitirá conocer la forma en que la aplicación de la nueva tecnología impactó en el diseño tipográfico de la publicación.

INTRODUCCIÓN

Los avances tecnológicos han tenido un gran impacto en prácticamente cada aspecto del diseño gráfico a lo largo de su existencia. Dichos avances han propiciado la mejora en procesos, reducción de tiempos de desarrollo y producción, e incluso la adaptación, creación y obsolescencia de teorías, reglas y conceptos que han regido (con cierta flexibilidad) al diseño gráfico y cada uno de los campos con que se relaciona.

La presente investigación pretende abordar uno de esos momentos de cambio y evolución técnica, que fue dado por el surgimiento de la fotocomposición tipográfica. Este nuevo proceso, relativamente corto, trajo consigo considerables adelantos, sobre todo en el campo de la producción editorial. A diferencia de la utilización de tipos móviles, la fotocomposición, en el mejor de los casos, estuvo presente por alrededor de cincuenta años. Esto la convierte en una presencia fugaz desde un punto de vista histórico y comparativo con el sistema que la precedió, pero no por esto irrelevante en la concepción del diseño editorial y gráfico de la actualidad, sobre todo cuando ha sido un factor clave en la producción de diversos medios editoriales, sobre todo, el periódico.

El proceso de fotocomposición tipográfica, pocas veces ha sido objeto de estudios formales y profundos en cuanto a su influencia en la tipografía y el diseño editorial en general, debido a su corta vida útil. Si bien es cierto que durante este periodo no surgieron estilos altamente diferenciados o formas tan características como una letra gótica o egipcia, sigue siendo relevante realizar un análisis de los cambios estilísticos y de la puesta en página, así como de las modificaciones técnicas o adecuaciones que sufrió el proceso de edición; lo anterior debido a la importancia que tiene para el diseñador actual, el conocer de manera profunda y sistematizada las repercusiones que los avances tecnológicos han tenido sobre los aspectos formales del diseño, los cuales, pese a la extinción de la fotocomposición como sistema de composición, pueden ser observados y analizados en algunos medios impresos, entre los cuales sobresale el periódico, que, dado su carácter de registro histórico, los ejemplares de este tipo de publicación, se conservan en hemerotecas y diversos tipos de archivos.

Por lo tanto, la investigación tiene como objetivo principal establecer el impacto que tuvo el proceso de fotocomposición en la forma tipográfica, tanto a nivel micro como macro-tipográfico, observando y realizando un análisis descriptivo entre las ediciones compuestas por linotipia y las realizadas por el proceso de fotocomposición, del periódico El Sol de San Luis.

Basado en lo anterior se establece la hipótesis de que la implementación de la fotocomposición como herramienta de reproducción tipográfica, influyó de manera directa en la forma micro-tipográfica y macro-tipográfica, es decir, en la composición tipográfica y diseño editorial de las páginas de El Sol de San Luis.

ORIGEN DE LA FORMA TIPOGRÁFICA

Para entender con mayor claridad cómo las limitaciones y posibilidades técnicas que brinda una herramienta determinada, y cómo esta afecta la forma de las letras y su

composición, es necesario entender la relación entre la técnica y la forma. “La precisión que se asocia con la tipografía tiene que ver con la percepción de que está regida por normas, cuando en realidad la han regido el sentido común, la experiencia y las limitaciones prácticas” (Jury, 2006, p.17), y han sido éstas a su vez, las que sientan los precedentes para la normativa y convenciones en el uso de la tipografía.

En términos enteramente técnicos, la tipografía no puede nombrarse así si no es fruto de un sistema de reproducción. Se compone de caracteres que a su vez, forman parte de un código lingüístico y tiene su origen en la escritura manual. Es por esto que, sin importar el sistema elegido para su reproducción, la mayoría de las formas encontradas en las letras, guarda un estrecho vínculo con las técnicas de escritura que antecedieron a los procesos mecánicos de reproducción de texto.

Como se ha manifestado anteriormente, cada periodo histórico, a partir de la aparición y desarrollo de la imprenta, presenta variaciones formales en la tipografía producida en cada uno de dichos periodos. El cambio en la forma de los serifes, la altura de los ascendentes, el grado de modulación en los trazos, el eje de inclinación e incluso, el tamaño de los caracteres, son algunos de los factores que pueden verse influenciados, y afectados en diferente medida, por la capacidad tecnológica y las herramientas disponibles en su respectiva época.

Las huellas de la técnica se encuentran plasmadas en las letras a lo largo de la historia de la escritura, y consecutivamente, en la de la tipografía. Uno de los casos más evidentes de la relación forma-herramienta, son los serifes o remates, producto del uso del cincel. “Para tallar un amplio trazo en piedra, se necesita hacer una muesca triangular, un surco como una quilla acabada en punta. Ahora bien, ¿cómo se talla el final? Habrá que terminar con un trazo oblicuo aplicando el cincel desde un lateral hacia el surco. Así se produce un canal anexo localizado ligeramente fuera de la letra” (Aicher, 2004). El mismo proceso es aplicable cuando se trabaja la madera con algún tipo de punzón o cuchillo (fig. 1).



Figura 1. El serif es fruto de la forma del cincel sobre la piedra o la madera.

Esta relación entre técnica y forma no afecta solo a la imagen de los caracteres, sino a la composición de su conjunto. La configuración de lo que actualmente se conoce como página, así como sus normas y convenciones, son fruto de las limitaciones técnicas antes descritas. Esto resulta palpable ya desde la época anterior a la imprenta, específicamente en la antigua China, donde tiene su origen la xilografía, una técnica de impresión que consiste en grabar imágenes o texto en madera, usando herramientas como gubias o punzones para tallar y desbastar las partes de la pieza que no contienen imagen o letras, dando como resultado una imagen negativa en relieve, donde se impregnaba la tinta con la que se realizaba la impresión, generalmente en papel (fig. 2).



Fig.2. El Sutra del diamante, año 868. Reproducción encargada por Wang Chieh para su crecimiento espiritual, muestra de una página fruto de la xilografía.



Fig. 3. Páginas del libro ilustrado Pen Tsao.

Uno de los grandes avances que se dieron gracias a la utilización de esta técnica es el de la reproducción utilizando una sola matriz, la cual sentó el precedente más directo para la tipografía (Meggs, 2000), y no sólo esto, también queda en evidencia el orden y acomodo de los caracteres, dispuestos en una estructura modular derivada de la forma cuadrada de los bloques de madera en que eran tallados (fig. 3). Esta característica fue heredada a los tipos móviles de Gutenberg, quien “con su genial invento de las letras individuales y móviles de metal, supuso el verdadero comienzo de la historia de la fotocomposición” (Aicher, 2004) y lo que tiempo después se conocería como diseño editorial (fig. 4).



Fig. 4. La biblia de 42 líneas de Gutenberg. Los bloques de texto perfectamente delimitados por el área que ocupaban los tipos móviles.

La estrecha relación entre la tipografía y la escritura es indudable, pues es en esta donde las letras y caracteres tienen su origen. A pesar de que pueda abordarse un periodo histórico determinado, es posible puntualizar de manera general que cada época tuvo estilos y técnicas predominantes. “El instrumento dominó la forma: en el papiro, el dibujo de las letras era necesariamente rudimentario; más tarde, el soporte liso del pergamino permitió su refinamiento en función del desarrollo de las culturas y de sus expresiones gráficas” (Frutiger, 2002). El camino que se ha recorrido, como de manera rápida hemos visto, ha sido largo y lleno de matices y variaciones. Es a partir de la aparición de la máquina de fotocomposición que se da otro salto importante en el desarrollo de la tipografía.

LA FOTOCOMPOSICIÓN

A lo largo de la existencia del proceso de producción y diseño tipográfico, se han observado diversas etapas y momentos importantes, que han marcado un hito en la evolución técnica y creativa de dicha actividad, desde la que es quizá la etapa más conocida, la del nacimiento de la tipografía como proceso, a través de la imprenta de Gutenberg,

hasta la era de la digitalización y la autoedición por computadora. Pero dentro de estas etapas hay algunos avances, que, si bien no fueron el medio de producción definitivo y más duradero, han resultado ser peldaños fundamentales para entender los procesos de producción y diseño de tipografía en la actualidad. Uno de estos peldaños, es el proceso conocido como fotocomposición.

Los primeros sistemas de impresión tipográfica, como es de suponerse, tenían muchas deficiencias, las cuales fueron subsanándose con el paso del tiempo, lo que aumentó la calidad de los productos editoriales, la rapidez de impresión e incluso redujo el uso de algunos recursos y permitió un mayor ahorro de tiempo y dinero. Sin embargo, algunas características, que hoy podemos ver como limitantes, nunca podrían mejorarse, ya sea por las capacidades tecnológicas o por motivos derivados de limitaciones físicas. Con el surgimiento de la fotocomposición se rebasaron algunos de los límites de los sistemas anteriores y se introdujeron conceptos y problemas nuevos al proceso de armar una página, estructurar un periódico o diseñar un libro.

“La fotocomposición ha sido considerada una irregularidad pasajera en la historia de la tipografía, un periodo que abarca poco más de treinta años en el que los tipos de metal fueron gradualmente abandonados a favor de un sistema que pronto mostraría su obsolescencia ante el ordenador personal” (Loxley, 2007, p.205), que hasta la actualidad ha demostrado su gran eficiencia y alcance. El avance principal que trajo consigo la fotocomposición fue reemplazar la fundición de metales por un proceso fotográfico. Aunque existieron varios modelos de máquinas, el principio era el mismo. Se utilizaba una matriz que contenía una fuente tipográfica completa, la cual se colocaba entre una lámpara (primeras generaciones) o rayos catódicos (últimas generaciones) y un sustrato o película fotosensible. La luz que pasaba a través de la matriz plasmaba cada caracter en la película hasta componer el texto deseado (fig. 5). Uno de los mayores avances fue la capacidad de plasmar diversos tamaños de una sola fuente utilizando la misma matriz, a través de un juego de lentes y ajustes.

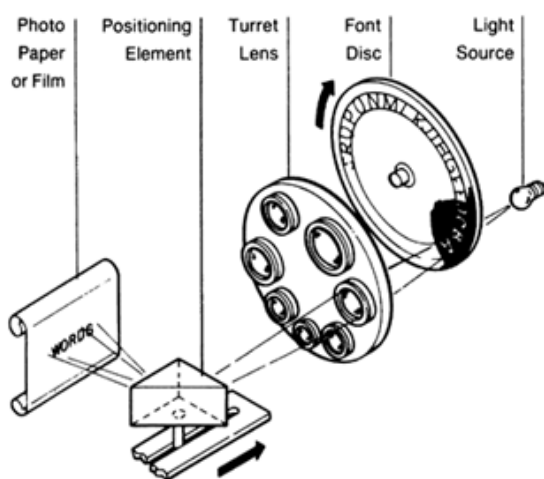


Fig. 5. Fundamentos del proceso de fotocomposición.

El incremento espectacular de la demanda y la nueva fase en que se encontraban el diseño y el debate tipográfico de la década de 1950 vinieron acompañados por un cambio radical en los métodos de producción. Aunque la experimentación en el campo de la fotocomposición se remontaba a los principios del siglo, lo cierto es que esta técnica no fue totalmente practicable hasta los años cincuenta. Foco, alineación, consistencia de exposición y espaciado, que hasta entonces habían sido los problemas principales, fueron resolviéndose al ser invadido el mercado por toda una gama de máquinas competitivas (Blackwell, 2004, p. 101).

Con la llegada de este nuevo proceso, las oportunidades creativas aumentaron, ya que su manipulación era mayor que la tipografía en metal, y por ello permitió adecuaciones como la deformación de los tamaños, la minimización del interletrado, e incluso que los caracteres llegasen a tocarse. Todas estas mejores tecnológicas beneficiaron y contribuyeron a incrementar los tirajes y reducir los tiempos de producción, y gracias a ello, las publicaciones, como el periódico, incrementaron su volumen de producción, y por lo tanto su alcance.

Además de tener la capacidad para cambiar el tamaño de los caracteres, la fotocomposición permitió nuevas aproximaciones y procesos de composición novedosos y hasta experimentales. Dependiendo del modelo y tipo de máquina, era posible desde cambiar el espacio entre letras, llegando incluso a superponerse, hasta una deformación agresiva de la forma, permitiendo alterar la inclinación, la altura, la anchura o la perspectiva. Además de las posibilidades técnicas y de composición que trajo consigo la fotocomposición, los tiempos y recursos de producción se vieron disminuidos, lo que permitió que la nueva tecnología fuera adoptada con mayor facilidad.

MICRO Y MACRO-TIPOGRAFÍA

Dado que el análisis que se llevará a cabo en la investigación estará enfocado al periódico como medio editorial, es necesario establecer las características propias del diseño editorial y tipográfico que serán objeto de análisis. Esto con el objetivo de conocer las características, reglas y convenciones de cada elemento de composición tipográfica, en otras palabras, para conocer y relacionar los componentes tipográficos y contar con una capacidad de valoración y evaluación adecuadas.

En el diseño tipográfico se puede hablar de dos escalas estéticas: la macro-tipografía y la micro-tipografía. Ambos niveles funcionan como transmisores efectivos de mensajes, aunque existen sutiles diferencias. Cuando se habla de macro-tipografía, se refiere a la parte más evidente de la misma, a aquella que define y comunica claramente lo que quiere decir, puesto que “abarca los aspectos más básicos del diseño tipográfico: el formato global, el tipo dominante, la estructura básica, el color” (Kunz, 2002). Por otro lado, el nivel micro-tipográfico, se refiere a la forma, el cuerpo, el peso y la relación entre elementos secundarios; el cuerpo mismo de la letra, sus contrafirmas, el espaciado entre letras, palabras y líneas.

Es posible puntualizar y enumerar los aspectos micro y macro-tipográficos, lo que permite un acercamiento y análisis más estructurado a la muestra, que como se ha establecido, corresponde a dos etapas de El Sol de San Luis. En cuanto a los elementos micro-tipográficos se encuentran: el estilo, tamaño, peso, inclinación, anchura y altura de la fuente

tipográfica; además del espacio entre caracteres, palabras y líneas (fig. 6).



Fig. 6. Elementos micro-tipográficos a analizar.

Los elementos macro-tipográficos, por su parte, se componen de: el tipo dominante (tanto por área como por número de caracteres), número de columnas, así como su anchura y profundidad, la retícula, el espacio entre elementos, así como el uso del color y la imagen (fig. 7).



Fig. 7. Elementos macro-tipográficos a analizar.

Es posible que se piense que el nivel macro es el más relevante, gracias a su obviedad, pero autores como Kunz, establecen que quizá es todo lo contrario, ya que la micro-tipografía habla más de calidad y expresión en una composición visual, sin embargo, cuando estos dos elementos tienen más efectividad es en conjunto, pues se equilibran mutuamente en el diseño.

MÉTODO

El proceso de fotocomposición tipográfica introdujo diversos cambios en la forma en que se pensaba la tipografía y cómo se disponía ésta en la página. Los cambios y ventajas pueden agruparse en dos grandes rubros: la técnica (comprendiendo el proceso) y la forma (esto es la tipografía y su puesta en página) esta última a su vez comprende los aspectos macro y micro tipográficos.

Inicialmente este estudio se enfocaría en los casos específicos de algunas fuentes tipográficas desarrolladas para el proceso de fotocomposición. Sin embargo, debido a limitaciones y restricciones en cuanto al acceso a la muestra, se decidió enfocar la investigación a un contexto local, en un medio que permita la observación de la letra fotocompuesta en acción, es decir, en la página impresa, así como la posibilidad de realizar una comparativa con el sistema predecesor, la linotipia.

ANÁLISIS

El enfoque metodológico de esta investigación es de tipo cualitativo-descriptivo, debido a que las características que se buscan estudiar corresponden a factores de tipo formal, en mayor medida, puesto que la valoración y análisis de este tipo de características está ligada a juicios de calidad, y a diferencia de un diseño metodológico cuantitativo, las investigaciones cualitativas están sujetas a las circunstancias contextuales y ambientales de cada caso particular.

Dentro de la tipología de los diseños cualitativos existen varios diseños genéricos, resultando el más adecuado para esta investigación el denominado como teoría fundamentada. Este tipo de diseño tiene como propósito desarrollar teoría basada en datos empíricos, y aplicable a áreas específicas, generándose así teorías sustantivas, es decir, una teoría que explique en un nivel conceptual una acción, una interacción o un área específica; este tiene una menor perspectiva respecto a una teoría formal. Es así que a través de la generación de categorías y sub-categorías, que son conectadas entre sí, es posible generar teorías (Sampieri, 2006).

Habiendo establecido el tipo de investigación, así como la muestra a partir del caso de estudio, se procede a realizar un análisis formal-descriptivo. Esto con el fin de estudiar cada aspecto involucrado en el fenómeno, es decir, todas las áreas de inferencia del proceso de fotocomposición en las unidades de análisis, conservando los mismos criterios para el análisis del sistema de impresión anterior, por lo tanto, se delimitará y dividirá la muestra entre productos del sistema de linotipia y el sistema de fotocomposición, todas ellas observables

en las planas del periódico El Sol de San Luis. Cabe mencionar que este tipo de análisis arrojará datos mixtos, es decir, cuantitativos y cualitativos, sin que esto suponga un cambio de enfoque en la investigación, puesto que los datos antes mencionados serán interpretados y comparados para generar la teoría sustantiva al caso de estudio particular objeto de esta investigación, todo desde una perspectiva cualitativa. Para recolectar los mencionados.

Finalmente se interpretarán los resultados para concluir y llevar a cabo la verificación de la hipótesis.

DESCRIPCIÓN DEL ANÁLISIS

Para llevar a cabo el recogimiento de datos, actualmente se realizan una serie de mediciones y observaciones de 20 ejemplares anuales impresos del periódico El Sol de San Luis, de los periodos correspondientes a la utilización de la linotipia (1963 a 1973) y de la fotocomposición (1975 a 1985). El análisis de cada ejemplar se lleva a cabo siguiendo un orden cronológico, comenzando con el correspondiente a enero de 1963. Se seleccionó el mes de forma arbitraria, ya que esto no se considera como un factor relevante para el análisis. Se tomó así el mismo mes para el resto de las muestras. Dichos ejemplares se localizan en la hemeroteca de San Luis Potosí, ubicada en la calle 5 de Mayo número 515, en la zona Centro de la ciudad de San Luis Potosí, y cuyo horario de servicio es de lunes a viernes de 9 am a 8 pm. El material requerido se solicita al personal y éste lo lleva hasta alguna de las mesas de trabajo que se encuentran en el lugar. Las muestras del periodo correspondiente al objeto de estudio de esta investigación, se encuentran encuadernadas; un libro por cada mes del año en cuestión. Cabe destacar que para efectos de la conservación y presentación de los periódicos, y debido al proceso de encuadernación, los periódicos pasan por un refilado, es decir, se realiza un corte en los bordes para lograr que el grueso del material luzca uniforme, además de permitir una mejor conservación.

Cada ejemplar tiene unas dimensiones aproximadas de 60x40 cm. Y un peso de alrededor de 3 a 4 kg aproximadamente.

Las herramientas de medición, registro y recolección de datos son las siguientes:

1. Tipómetro: instrumento para medir los pesos tipográficos.
2. Escalímetro: instrumento para realizar mediciones en diversas escalas basadas en el sistema decimal.
3. Cámara fotográfica: De tipo réflex, digital. Marca Canon, modelo T5.
4. Tripié de 1.8 mts de altura.
5. Cuenta-hilos.
6. Lápiz.
7. Fichas de recogimiento de datos, diseñadas por el autor y basados en los elementos micro y macro tipográficos.
8. Banquillo plegable, para colocarse a una distancia adecuada y realizar la toma fotográfica.

El proceso de recolección de datos se lleva a cabo siguiendo las siguientes etapas:

1. Ante el ejemplar, se realiza una selección de la primera plana correspondiente a un día seleccionado de manera aleatoria, pues al igual que la elección del mes, no supone un factor relevante. En primera instancia se evalúa el estado de la muestra, que no tenga enmendaduras, áreas faltantes o desperfectos que comprometan la fidelidad de la información a recolectar.

2. Al comprobar que el ejemplar es apto, se procede a realizar las mediciones conforme a las fichas de análisis. Una primera observación permite describir la cantidad de fuentes utilizadas, el estilo, variantes y usos (si es para titulares, texto o pie de foto), así como si existe algún tipo de deformación. A continuación, apoyándose en el tipómetro se mide el puntaje de las fuentes tipográficas presentes en la página, así como el espacio entre caracteres, palabras y líneas. Después, se evalúa y contabilizará en número de columnas empleadas, así como su extensión (en puntos y caracteres) y se establece un rango de caracteres por línea basado en el conteo de varias líneas tomadas aleatoriamente, observando que éstas abarquen el total del ancho de columna. También se mide el espacio entre columnas y otros elementos gráficos utilizados.

3. Posteriormente, utilizando el escalímetro, se lleva a cabo una medición del área de impresión total de la página, para calcular el área aritmética (en centímetros cuadrados), la cual servirá de referencia para establecer el porcentaje de área que ocupa cada fuente tipográfica utilizada. Se hace el registro correspondiente a la relación entre imagen y texto (descrito en las fichas) y la descripción del uso del color o la especificación al tratarse de escala de grises o monótonos.

Lo descrito anteriormente responde a la información necesaria a registrar en cada ficha de análisis. Sin embargo, simultáneamente se realiza un registro fotográfico de cada muestra, que servirá de referencia y apoyo en caso de requerir datos adicionales. En pro de mantener un registro lo más cercano a la fuente original, el registro fotográfico se lleva a cabo incluyendo en cada toma un instrumento de medición (escalímetro) que servirá como referencia de la escala real. Debido a las dimensiones de cada ejemplar, es necesario colocar la cámara a una distancia de al menos 80 cms, para lograr una captura de la página completa con la menor deformación óptica posible, y dada esta condición es necesario montar un banquillo que permite el mejor control y operación de la cámara. Se lleva una relación entre ejemplar y número de la toma.

El proceso completo llevará alrededor de 20 minutos, pudiendo así registrar al menos 5 ejemplares en un lapso de dos horas. Contemplando el tiempo necesario para ajustar el equipo, para el suministro de las muestras y las anotaciones necesarias y cualquier factor no previsto.

RESULTADOS PRELIMINARES

Es importante mencionar que la investigación en que este artículo está basado se encuentra aún en desarrollo, por lo tanto los resultados, hasta este punto, son insuficientes para realizar un análisis conclusivo. Sin embargo, durante el proceso de recogimiento de datos, y de acuerdo al contacto que se ha tenido con la muestra es posible definir algunos supuestos con mayor claridad. 1. Basándose en una primera observación, los dos

grupos de unidades (correspondientes a la linotipia y a la fotocomposición) muestran claras diferencias en lo que la composición de la página de refiere.

2. En segundo lugar, ha sido posible notar también muchas similitudes, por ejemplo, la cantidad de fuentes tipográficas empleadas, que ronda 12 tipos. Lo que contribuirá a una discusión enfocada a analizar el hecho de que la fotocomposición contaba con mayores prestaciones técnicas, entre ellas, la capacidad de reproducir una fuente tipográfica en diversos tamaños a partir de una misma matriz.

3. La herramienta de análisis elaborada (fichas de análisis) con el propósito de recolectar información es adecuada, puesto que aporta datos que pueden ser ordenadas, categorizados, y posteriormente, interpretados.

Aunque estas afirmaciones pueden estar respaldadas por datos y mediciones concretas, en este punto son producto de la observación, y la comparativa resulta, hasta cierto punto empírica.

Lo descrito anteriormente responde a la información necesaria a registrar en cada ficha de análisis. Sin embargo, simultáneamente se realiza un registro fotográfico de cada muestra, que servirá de referencia y apoyo en caso de requerir datos adicionales. En pro de mantener un registro lo más cercano a la fuente original, el registro fotográfico se lleva a cabo incluyendo en cada toma un instrumento de medición (escalímetro) que servirá como referencia de la escala real. Debido a las dimensiones de cada ejemplar, es necesario colocar la cámara a una distancia de al menos 80 cms, para lograr una captura de la página completa con la menor deformación óptica posible, y dada esta condición es necesario montar un banquillo que permite el mejor control y operación de la cámara. Se lleva una relación entre ejemplar y número de la toma.

El proceso completo llevará alrededor de 20 minutos, pudiendo así registrar al menos 5 ejemplares en un lapso de dos horas. Contemplando el tiempo necesario para ajustar el equipo, para el suministro de las muestras y las anotaciones necesarias y cualquier factor no previsto.

RESULTADOS PRELIMINARES

Es importante mencionar que la investigación en que este artículo está basado se encuentra aún en desarrollo, por lo tanto los resultados, hasta este punto, son insuficientes para realiza un análisis conclusivo. Sin embargo, durante el proceso de recogimiento de datos, y de acuerdo al contacto que se ha tenido con la muestra es posible definir algunos supuestos con mayor claridad.

1. Basándose en una primera observación, los dos grupos de unidades (correspondientes a la linotipia y a la fotocomposición) muestran claras diferencias en lo que la composición de la página de refiere.

2. En segundo lugar, ha sido posible notar también muchas similitudes, por ejemplo, la cantidad de fuentes tipográficas empleadas, que ronda 12 tipos. Lo que contribuirá a una discusión enfocada a analizar el hecho de que la fotocomposición contaba con mayores pres-

taciones técnicas, entre ellas, la capacidad de reproducir una fuente tipográfica en diversos tamaños a partir de una misma matriz.

3. La herramienta de análisis elaborada (fichas de análisis) con el propósito de recolectar información es adecuada, puesto que aporta datos que pueden ser ordenadas, categorizadas, y posteriormente, interpretados.

Aunque estas afirmaciones pueden estar respaldadas por datos y mediciones concretas, en este punto son producto de la observación, y la comparativa resulta, hasta cierto punto empírica.

REFERENCIAS

Aicher, O. (2004). Tipografía. Valencia: camprgràfic .

Frutiger, A. (2007). El libro de la tipografía. Barcelona: Gustavo Gili.

Kunz, W. (2002). Tipografía: micro y macroestética. Barcelona: Gustavo Gili.

Meggs, P. (2000). Historia del Diseño Gráfico. México: McGraw Hill.

Satué, E. (2002). El diseño gráfico desde los orígenes hasta nuestros días. Madrid: Alianza Editorial.

ACERCA DEL AUTOR

1. Licenciado en diseño gráfico por la Facultad del Hábitat de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Actualmente cursa la Maestría en Ciencias del Hábitat con orientación en diseño gráfico. En el ámbito profesional se especializa en tipografía, ilustración y diseño publicitario.

Correo electrónico: ritchie2r@gmail.com

2. Manuel Guerrero Salinas –UASLP – San Luis Potosí, México

Diseñador Gráfico de nacionalidad Mexicana, egresado de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Actualmente es catedrático de la Facultad del Hábitat de la UASLP y doctor en Arquitectura, Diseño y Urbanismo por la Universidad Autónoma de Morelos. Profesor investigador tiempo completo con perfil deseable, imparte cátedra en la licenciatura en Diseño Gráfico de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP) y del Instituto de Investigación y Posgrado de la Facultad del Hábitat (IIP), en el programa de la Maestría en Ciencias del Hábitat–Diseño Gráfico y en la Especialidad en Ciencias del Hábitat.
mguerrero@fh.uaslp.mx

LA EXPRESIÓN ARTÍSTICA DE LOS HECHOS DE VIOLENCIA A TRAVÉS DE LA FOTOGRAFÍA

Italia Dariela de Lourdes Galván Miranda.
Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad del Hábitat

Palabras clave:

Fotógrafo, Periodista,
Fotografía Documental,
Fotografía de Violencia,
Fotografía Artística,
Artista Plástico.

RESUMEN

Los actuales artistas plásticos – fotógrafos se han impregnado de la cultura de violencia que hoy forma parte del mexicano, han logrado llevar la fotografía de nota roja catalogada bajo los conceptos de morbo y agresión, un mensaje creador y promotor de violencia, para transformar lo grotesco en una reflexión estética, artística. La fotografía debe ser observada como mensaje generado por el estilo de vida en una comunidad con la finalidad de conocer cómo es interpretado el fenómeno y al mismo tiempo comprender un proceso histórico, social, político y cultural que lleva a una expresión artística. La motivación de los fotógrafos por obtener escenas reales de la violencia más que una simple moda o morbo debe ser vista como una necesidad social.

INTRODUCCIÓN

Las Ciencias del Hábitat hablan de la adaptación del hombre a un entorno, de los testimonios e interpretaciones que tiene ese hombre a ese entorno en el que día a día se está adaptando. La fotografía es un testimonio objetivo y al mismo tiempo una interpretación subjetiva, el fotógrafo registra el mundo y lo reescribe.

En la actualidad y desde hace algunos años se ha vivido una situación de violencia en el país, un ambiente que poco a poco a infiltrado todos los aspectos sociales, dentro de la actual cultura de violencia el fotógrafo a sufrido algunos cambios que son interesantes y dignos de analizar ¿Cuál es el papel del fotógrafo como narrador de la violencia? ¿Existe un cambio en la actual fotografía de violencia? ¿Qué pasa con el artista plástico – fotógrafo – como narrador de la violencia? ¿Cómo la imagen de un evento atroz es estético? ¿Por qué nos gusta ver estas imágenes? ¿Por qué ganan premios y visten galerías?

El presente texto busca reflexionar las preguntas anteriores, no es fácil, sin embargo la posición en que nos encontramos exige que observemos las circunstancias en que este fenómeno se está desarrollando, qué imágenes se están produciendo, quiénes las crean y qué nos provocan.

Hablamos de la fotografía como un mensaje producido en un contexto específico con un código determinado, creación de un emisor que tiene una intención que busca una reacción en el receptor. Este texto está estructurado para analizar el fenómeno como un proceso comunicativo que se está transformando en una creación artística.

Comenzamos hablando de la realidad que es interpretada por el ser humano y la violencia como referente de dicha realidad, el contexto en que este mensaje se está creando, de qué ambiente se impregna y qué características sociales lo componen. En el siguiente apartado analizamos al fotógrafo como el emisor creador del mensaje interpretante de la realidad, continuamos con el fotoperiodismo que es el tipo de imagen que se transforma a creación artística. Como siguiente apartado analizamos el mensaje, en esta caso fotográfico, que se ha creado en contextos similares al actual y la transformación que caracteriza este fenómeno. Por último vemos el factor que ha cambiado la creación de los mensajes en cuestión: el fotógrafo, puesto que ya no es un periodista que toma la foto para la nota del día ahora es el artista plástico quien toma, a través de una técnica, estilo y estética, una imagen que va llena de mensajes buscando una crítica y reflexión social.

EL CAOS COMO REFERENTE DE LA REALIDAD

La vida social en cualquier país, estado o comunidad está determinada por los cambios, las transformaciones que con el tiempo han creado su historia y definido su ideología, cultura y estilo de vida. Esta dinámica de cambio está definida por dos momentos: uno donde se desata el caos y otro donde se cristaliza el orden, ambos están unidos, no se sabe cual es primero o segundo, sin embargo existe un constante ritmo de secuencia, del uno nace el otro.

Balandier menciona, es una situación de desorden donde existe una ruptura del orden que en consecuencia muestra adaptaciones y cambios del ser humano para volver a dar orden al caos. Este concepto de ruptura es retomado por Reguillo (1995) quien define acontecimiento

como aquello que irrumpe en la vida de las comunidades, trastocando las rutinas, la dinámica y el sentido con el que la gente interpreta el mundo. Estos acontecimientos significan una ruptura en la cotidianidad que lleva al sujeto a modificar sus prácticas, tienen dos orígenes uno natural y otro antropogénico. El primer grupo como su nombre lo menciona es creado por factores meramente naturales (huracanes, temblores, etc.), el segundo tiene su origen en el hombre (guerras, revoluciones, cambios de organización política, entre otros). Si este acontecimiento crea orden-desorden en una sociedad y modifica el sentido de la realidad de sus sujetos, entonces transforma también la interpretación de quien la retrata, de sus fotógrafos, creando así cambios estéticos en la imagen fotográfica.

Los actos generados por el hombre son provocados o provocan violencia. Esplugues (2010) define la violencia como cualquier conducta que causa o puede causar daño, Sodré (2001) crea una tipología de la violencia. Existen, entonces, cinco tipos: la sociocultural es la originada en el poder, la sociopolítica es la ejercida por el estado, la social es la que se lleva a cabo en los hogares, silenciosa y casi invisible en el modelo social, la representada es la que se hace visible a través de los medios de comunicación y la an mica sirve para hacer estadísticas.

La violencia no es una novedad, se encuentra presente desde que existe el ser humano, la búsqueda por retratar la realidad de los hechos de violencia tampoco es nuevo. Desde el punto de vista de la cultura de la violencia Gonzalo Sánchez (Bonilla, 1995) plateaba la necesidad de buscar caminos nuevos para generar espacios de encuentro entre diferentes disciplinas humanas y sociales. Pareciera que la fotografía al crear objetos documentales, históricos y ahora artísticos ha logrado un claro sendero por donde transitar el análisis de las formas de expresión que en situación de conflicto penetran el sistema de relaciones sociales.

La fotografía retrata e interpreta todos los tipos de violencia, los políticos contratan todo un equipo de trabajo para hacer ver a la sociedad la imagen que sea conveniente para ellos, la fotografía política hace tomas de los eventos de importancia en los círculos del poder. La fotografía privada es la mediada socialmente, se encuentra en los álbumes familiares. La fotografía periodística toma y difunde los hechos más relevantes del día para darlos a conocer a través de los diarios, nace de una voluntad comunicativa. La fotografía documental tiene el objetivo de testimoniar la realidad siempre con  tica, buscando una verdad mediante a testificación (Valle Gastaminza, 2002). La fotografía de violencia como creación artista entra en la documental de Gastaminza ya que es originada de una necesidad de búsqueda de verdad y testimonio.

No es raro entonces encontrarnos con cambios notorios en la fotografía de violencia a través de los años, en México podemos observar a gota pronto una est tica muy característica entre los pioneros del fotoperiodismo como Manuel Ramos y  lvarez Bravo con imágenes pulcras limitadas al acto en cuestión, después un repentino cambio en la incorporación de los famosos mirones de Metinides y más adelante el acercamiento quizá un tanto indiscreto de Pedro Valtierra. La est tica de Baumgarten (Lozano, 2002) est  presente, se percibe sabiduría adquirida a través de la vista, la fotografía hace a estos hechos violentos dignos de admirar pero no por eso agradables y bellos.

Umberto eco (2007) dice que lo bello y lo feo dependen de la cultura, el contexto y las costumbres en las que vive cierto grupo social en un tiempo determinado. Por lo tanto sería

complicado decir a pronta voz si estas imágenes son bellas o feas. Sin embargo podemos decir que desde la axiología de los valores de Max Scheler (2012) estas imágenes tienen una polaridad negativa, en los valores vitales se habla de muerte, del agrado amargo, en lo espiritual es injusto pero verdadero, en lo religioso es profano.

La realidad es interpretada por el ser humano, al existir un momento de ruptura la vida cotidiana cambia y la interpretación del ser humano también, por lo tanto los cambios estéticos de la imagen fotográfica son provocados por el caos generado en la vida cotidiana, entonces el aumento de la violencia despierta el interés de los artistas por crear una narrativa visual de la realidad y de alguna manera una protesta por los hechos que están perjudicando a la sociedad de la que son parte.

EL FOTÓGRAFO COMO NARRADOR DE LA VIOLENCIA

El fotógrafo es literalmente alguien que pinta con luz. Un hombre escribiendo y reescribiendo el mundo con luz y sombras.
Sebastián Salgado.

El ser humano tiene la necesidad por dejar huella de su hacer, de sus tradiciones, de su ideología y de su forma de vida, la fotografía nace por esa necesidad y con pocos avances después de la invención de la cámara obscura lo logra, puede retratar la realidad, tal cual es, en cuestión de minutos. Comienza a ser una herramienta importante para la medicina, antropología, psicología, entre muchas otras ciencias exactas que se dan cuenta de lo útil que es tener una imagen real de los hechos estudiados, la fotografía se vuelve una herramienta indispensable para el hombre.

En poco tiempo la fotografía comienza a desplazar el retrato pintado, era más real y retrataba justo el momento en que dicho evento estaba ocurriendo. La imagen fotográfica se vuelve indispensable para la historia. Desde la invasión estadounidense en 1846, tan solo siete años después de la primer toma de Niépce, se captan importantes imágenes, las primeras fotografías de batalla en el país, no son imágenes violentas pero si de maniobras militares, entre las imágenes más sobresalientes se encuentra un daguerrotipo de media placa donde se observa el momento posterior a la amputación de la pierna de un soldado (1847). Actualmente se reconocen 35 daguerrotipos considerados como los primeros registros fotográficos de guerra (Osorno, 2007).

Con los avances de la tecnología la velocidad de obturación cambió de minutos a segundos y hoy es posible congelar tomas de movimientos rápidos, cuestión que permite a los fotoperiodistas ir a las batallas y lograr imágenes de todos los detalles.

Cada fotógrafo construye su técnica y estética, su propia visión, sus propias tomas. Y al mismo tiempo se construye a sí mismo, ya sea como un fotógrafo de eventos sociales, antropológicos, políticos, o como un crítico de todos estos, formándose como un activo participante ciudadano, un guerrero cuya arma es su cámara fotográfica. Está presente en el momento decisivo de una toma, tiene un discurso, cuenta una historia, da su opinión y plasma su ideología,

su sentir. A través de la imagen comunica la cultura y contexto de hechos importantes para una sociedad que en su evolución va adaptándose a las formas de vida.

EL FOTOPERIODISMO

La prensa en México comienza desde el año de 1542 con la impresión de un pequeño volante, en los siguientes años éste sufrió diversas transformaciones hasta que en 1805 nace el “Diario de México”. El transcurso del siglo XIX al XX se marca gracias una serie de progresos tecnológicos que en paralelo cambiaron el estilo de vida, uno de ellos, es el inicio de la fotografía publicitaria, que fue difundida en los diarios.

La imagen fotográfica comenzó a ser parte de los medios impresos cuando se desarrolla la técnica del fotograbado en medio tono, patentada por el pintor vienés Karl Klic en 1879. Las primeras imágenes en la prensa mexicana se publicaron en “El Mundo” a mediados de octubre de 1894 (Barta 1999) pero alcanzó una excelente calidad hasta que se transformo en “El Mundo Ilustrado”.

Aunque la historia marca que fue Víctor Casasola el primer fotógrafo que comenzó a trabajar para diferentes periódicos en el siglo XIX, empezando en el “El Imparcial” en 1894, cabe resaltar que éste no es el inicio del fotoperiodismo sino de la fotografía en la prensa. Además fue en el año de 1893 cuando en el diario “El Universal” aparece la primer imagen en la prensa mexicana, era un anuncio de una casa en venta (Ramos, 2009). Imagen 1.1

Sin embargo fue en 1898 que la imagen en la prensa comenzó a ser un testimonio de eventos políticos y sociales, el inicio del fotoperiodismo fue marcado por la imagen del vagón de tren donde viajaba Porfirio Díaz, imagen del fotógrafo potosino Manuel Ramos, ésta fue publicada en un diario local en León, Guanajuato (Morales, 2011) y buscaba comunicar un evento importante que marcaba la historia de México, el progreso del país y el avance de los medios de transporte. Imagen 1.2

La fotografía de prensa pasó de ser una novedad a una importancia social, razón por la que se creó una alianza de fotógrafos con Agustín Víctor Casasola, Antonio Garduño, Ezequiel Álvarez Tostado, Samuel Tinoco, Manuel Ramos Abraham y José María Lupercio. Todos ellos vivieron un transcurso político y tecnológico de importancia en México, el régimen de Porfirio Díaz que impuso con fuerza la paz social en la República Mexicana, el progreso de la modernización de su infraestructura fabril y de transporte, así como también de un momento de lucha y cambio ideológico: la Revolución Mexicana. Imagen 1.3

El fotoperiodismo a cambiado con el transcurso del tiempo. Existen personajes que sin duda cambiaron la estética de la imagen de hechos de violencia. Uno de ellos es Manuel Álvarez Bravo quien en 1926 gana un concurso regional de fotografía en la ciudad de Oaxaca. Influenciado por Tina Modotti y Hugo Brehme, pero a diferencia de los Pictoralista él retrataba lo real, la vida cotidiana, los personajes que contrastaban las clases socioeconómicas que había dejado la Revolución Mexicana (Treviño, 2004). Imagen 1.4

Enrique “El niño” Metinides se volvió el decano de la fotografía de la nota roja, estudiante de “El Indio” Velázquez y maestro de Pedro Valtierra, fue publicado en La Prensa, inició un sistema entre las instituciones de urgencias y los medios de comunicación pero sobre todo

incluyó en su toma a los mirones, en sus imágenes vemos tanto el hecho de violencia como a la sociedad morbosa y preocupada observando el hecho que trastoca la cotidianidad. Metinides le da dignidad y ética al hecho y a la fotografía de la nota roja, no es solo el cuerpo y la sangre, sino lo que hay alrededor de la tragedia, abre la toma. Fueron 70 años de trayectoria desde 1946, fue testigo de eventos históricos como el movimiento estudiantil de 1968, la explosión de San Juanico en 1984 y el terremoto de 1985. Ha recibido premios como “El espejo de luz” y “Best Photobook”. Se le han realizado gran cantidad de exposiciones tanto nacionales como internacionales así como documentales de su trayectoria (Rosales, 2010). Imagen 1.5

Más tarde llega Pedro Valtierra, creador de la agencia Cuarto Oscuro donde todo fotoperiodista tiene un espacio y una oportunidad de publicación, hoy es de los fotoperiodistas más importantes en México, a quien le ha tocado observar la transformación, y la importancia no sólo de tener la toma del hecho, si no de que sea una toma estética, además cambia el objetivo de la divulgación ya no para comunicarlo sino para hablar la verdad y encontrar en ella la reflexión. Imagen 1.6

DEL FOTOPERIODISMO A LA IMAGEN ARTÍSTICA

Pintores y fotógrafos están íntimamente ligados, la primer exposición de impresionistas, en 1874 fue realizaba en el estudio del fotógrafo Nadar. En 1880 el Pictoralismo declaró que fotografiar era crear imágenes singulares, conmovedoras y artísticas, poco después grupos de fotógrafos como Photo-Secession y F/64 tenían la finalidad de darle a la fotografía su lugar en el arte.

Históricamente los pintores toman elementos de los fotógrafos y los fotógrafos de los pintores, hay una divertida dinámica y mancuerna entre ambos. La imagen, por sí misma, genera un mundo lleno de significados y aunque el tema es importante, lo esencial para crear una imagen artística es la técnica, el estilo del artista, la actitud que él ponga frente al mundo y cómo es que lo representa.

En México la Fotografía Artística podría encontrarse en los fotomontajes de Ramos, o incluso en las tarjetas de visita, sin embargo el arte en el siglo XIX era el aceptado por la academia, el aprobado bajo el canon artístico y no es hasta 1902 cuando se organizó el Concurso Fotográfico Nacional (Morales, 2011), el jurado estuvo conformado por Octaviano de la Mora, Fernando Ferri, Antonio Cruces, H. Schtattman y Manuel Torres. El primer lugar en tipos populares y segundo en la categoría de exteriores fueron para Manuel Ramos. Sin embargo es hasta 1911 que se da la primera exposición de arte fotográfico en México.

Cuando un “notable y simpático acontecimiento artístico...con magníficas fotografías... de fotógrafos, que día a día y noche a noche van por doquier en busca de información gráfica para ilustrar las páginas de la prensa...anhela mejoras y prosperidades para los fotógrafos mexicanos y que hace votos para el triunfo de los mismos en sus luchas por al vida.” (Moyssén, 1999).

La fotografía de prensa y el arte han estado unidos desde hace mucho tiempo, razón por la que no sorprende que el primer lugar del World Press Photo 2016 es para el fotoperiodista Burhan Ozbilici con “Un asesinato en Turquía”. Quizá es que son las imágenes que retratan la realidad las que impactan más al ojo estético (Universia, 2017, parr. 2). Imagen 1.7

Sin embargo no podemos dejar pasar el hecho de que se han modificado las imágenes fotográficas, que la esencia de estos cambios deviene de factores diferentes a las de 1911 y que a día de hoy las imágenes que retratan los hechos de violencia están influenciadas por las personas que han sido parte de su evolución.

La imagen fotográfica de los hechos de violencia hoy es tomada por artistas plásticos que estudiaron arte, composición, luz, encuadre, no son periodistas que se formaron en la calle bajo la tutela de otro periodista que aprendió empíricamente. Y es justo aquí donde radica el cambio de la estética de la fotografía.

FOTOGRAFÍA DE VIOLENCIA

Los diferentes tipos de la fotografía que hasta ahora se pueden observar dejan ver que su uso lo define la sociedad y tienen una fuerte vinculación con la forma de vida, por lo mismo no deja de ser subjetiva. La imagen fotográfica tiene un contenido expresado a través de un código que es regulado por su contenido, sus actores y la intención de creación.

La imagen fotográfica es un medio de comunicación, es una herramienta para el hombre; enmarca una temporalidad, un espacio, una realidad. Dentro de las Ciencias del Hábitat la fotografía es la interpretación de la realidad desde la visión de un sólo hombre, es un objeto creador, dador y fortalecedor de identidad de un grupo social.

Entendemos la fotografía de violencia como un mensaje que transmite hechos violentos, que puede generar más hechos de esta índole, disminuirlos o simplemente hacer al observador reflexionar respecto a ellos.

En relación a este tema la nota roja se encarga de temas nada amables: las personas torturadas, las mujeres violadas y los millones de seres humanos que han padecido dolor por guerras, crímenes por odio, delincuencia común, violencia doméstica y crimen organizado. El sufrimiento y dolor de la sociedad no es poco y sin embargo se acostumbra a verlo. “Los medios de comunicación crean una fotografía de la violencia; y la sociedad, con su morbosidad e indiferencia, consume lo que los medios producen. En medio de un círculo vicioso la sociedad culpa a los medios de sensacionalistas y los medios se defienden argumentando que producen lo que el público demanda” (Medina Chávez, 2015, p. 16).

La fotografía de violencia juega un papel importante como objeto documental, histórico e inclusive artístico. No es novedoso que la fotografía de prensa se convierta en objeto de galería para una exposición artística. Las primeras imágenes fotográficas artísticas en México eran fotografías de prensa, de reporteros, de fotógrafos que buscaban retratar la realidad.

A día de hoy siguen siendo las imágenes que conmueven, que golpean los sentidos y descontrolan el ojo estético, causan calofríos y ganan premios.

Dentro de las Ciencias de la Comunicación el fenómeno de la violencia ha generado gran cantidad de investigaciones analizando diferentes elementos del proceso comunicativo, ya sea como mensaje, emisor, medio, receptor o ambiente, sin embargo cuando se ha estudiado la fotografía de violencia se realizan estudios de clasificación y descripción de hechos relevantes o fotógrafos reconocidos por su trayectoria. No es considerado el análisis de la imagen como mensaje codificado del fenómeno de la violencia y mucho menos

con una codificación estética.

Tomando como contexto específico la violencia actual del país se han generado gran cantidad de contenidos con objetivo narrativo: literatura, películas, series de televisión, telenovelas, música, incluso en aspectos de la alta cultura como la ópera y la fotografía artística.

El hecho está ahí, la sociedad, la gente, nuestros vecinos lo crean, pero el fotógrafo lo retrata. En voz en off el hijo de Sebastião Salgado y director del documental “La Sal de la Tierra (2014)” haciendo referencia al trabajo de su padre comenta: “se pueden poner varios fotógrafos en el mismo lugar y ninguno obtendrá la misma imagen, todos verán diferentes perspectivas que han construido a lo largo de su vida, porque todos vienen de diferente lugar”. En este punto aparece la interpretación de la realidad, un aficionado puede tener fotografiado el mismo asesinato y no por eso obtendrá el reconocimiento de ser un artista. Para ser más claros el fotoperiodista podrá, con la experiencia, generar un ojo estético y aplicarlo en su toma, pero la imagen artística vendrá de profesionales que han estudiado los aspectos estéticos.

EL ARTISTA PLÁSTICO COMO NARRADOR DE LOS HECHOS DE VIOLENCIA

El aumento de la violencia en México despertó el interés de algunos artistas plásticos por unirse a la misión de retratar lo hechos que ponen en alerta a el país, de alguna manera al fotoperiodismo. Dieron perspectivas diferentes es la estética para retratar los actos de violencia, con el objetivo de crear una narrativa visual de una realidad de violencia, generando así arte como protesta por la inseguridad y la impunidad, declarando con fuerza el Estado fallido en el que vivimos.

Estas imágenes estéticas reales de la violencia que se vive en el país contraponen la opinión de uno de los más importantes sociólogos. Chomsky menciona “a pesar de todo, el amarillismo sigue siendo la mejor posibilidad de acceder a la realidad circundante, especialmente desde una perspectiva de sosiego y reflexión, en la que gana la partida a la radio y a la televisión” (Medina Chávez, p. 28. 2015). Sin embargo la fotografía artística no esta encaminada al consumismo de medios masivos de comunicación sino a la reflexión de aquellos que visiten una galería de arte, un museo y que tengan el criterio suficiente para apreciar estas imágenes, no los actos retratados sino el trasfondo, y comprender el mensaje contenido en ellas.

Estos fotoperiodistas contemporáneos, no solo especialistas de los medios de comunicación sino estudiados en las artes plásticas buscan una reflexión, no sólo están diciendo lo que pasa, están criticándolo, analizando la realidad que se vive. Hay una evolución en el lenguaje del fotoperiodismo y la nota roja, al mismo tiempo que buscan alternativas de abordar temas tan complejos, se acercan bastante a las artes plásticas al paralelo que son testigos y comunicadores. Dice Héctor Orozco, curador de exposiciones fotográficas con temáticas de violencia:

“Ellos son los que han podido seguir la transformación de esta cultura..., la han registrado, la han seguido durante muchos años y han podido comprender como se va modificando la sociedad. No hay, al menos desde el fotoperiodismo, una apología; ellos tiene la obligación de cubrir estos hechos”. (Sierra 2016).

No cabe duda que el ser humano se acostumbra a todo, se adapta y transforma su propia realidad. Existe un fenómeno de transformación en los medios de comunicación donde la imagen ya no sólo es tomada para difundir lo que pasa sino que busca la manera de hacerlo más bello. “Al abarcar más la mirada, el mundo se encoge. La palabra escrita es abstracta, pero la imagen es el reflejo completo del mundo donde cada uno vive” (Freud 1974).

Los artistas plásticos buscan más que dar a conocer la noticia, buscan crear conciencia, conmover a la sociedad, disminuir el número de muertos y erradicar el salvajismo con que los ciudadanos estamos actuando. Terminar con el silencio y la indiferencia por el dolor ajeno y propio. Imagen 1.8

CONCLUSIÓN

Las imágenes son muchas, muertos, desmembrados, ríos de sangre, partes de cuerpos, personas parte de nuestra sociedad que fueron secuestradas, amarradas, torturadas, asesinadas por otro sujeto que también es parte de nuestra sociedad. Imágenes que golpean a puño cerrado nuestros sentidos, mueven, conmueven y causan dolor, pena, admiración.

La fotografía ha sufrido una importante transformación que es digna de ser observada con detenimiento, la violencia a pasado de ser una necesidad por la noticia a una de reflexión, el papel del periodista por mostrar la realidad ahora lo toma como suyo el artista plástico, la estética de la fotografía de violencia ya no es un evolución llevada gracias a la experiencia y el vicio de la profesión sino al estudio y la reflexión del mismo artista.

La cultura de la violencia ahora es retratada por el artista plástico que con visión estética toma escenas de sufrimiento y muerte totalmente reales pero con una intención de reflexión, protesta y toma de conciencia.

ACERCA DEL AUTOR

Estudiante de la Maestría en Ciencias del Hábitat, de la Facultad del Hábitat de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

ANEXO



Imagen 1.1. "El Universal", México, 3 octubre 1893, Colección Hemeroteca Nacional, UNAM.



Imagen 1.2. Manifestación de júbilo por la entrada triunfal de Francisco I. Madero. Zócalo de la Ciudad de México, 7 junio de 1911.



Imagen 1.3. Grupo de Pioneros del fotoperiodismo mexicano, ca. 1910. Primer plano: asistentes de los reporteros. Segunda fila, de izquierda a derecha: Gerónimo Hernández, Ezequiel Álvarez Tostado, Antonio Carrillo y fotógrafo no identificado. Tercera fila: Armando Morales, Agustín V. Casasola, Antonio G. Garduño, Manuel Ramos, Abraham Lupercio y persona no identificada.



Imagen 1.4. Manuel Álvarez Bravo, Hombres de espaldas comiendo en una fonda.



Imagen 1.6. Pedro Valtierra, Manifestación exigiendo la presentación de desaparecidos México D.F 1978.



Imagen 1.5. Enrique Metinides, "Los Mirones".

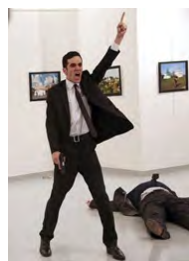


Imagen 1.7. Burhan Ozbilici, "Un asesinato en Turquía", 2016.



Imagen 1.8. Fernando Brito, Tus pasos se perdieron con el paisaje.

REFERENCIAS

- Balandier, Georges. (1993). El desorden, La teoría del caos y las ciencias sociales. Barcelona: Gedisa.
- Barta, Armando (1999). La narrativa fotográfica en la prensa mexicana”en “Luna Córnea”, número 18.
- Bonilla Vélez, Jorge Iván. (1995). Violencia, medios y comunicación. Otras pistas de la investigación. México: Trillas.
- Eco, Umberto. (2007). Historia de la fealdad. Barcelona: Lumen.
- Freund, G. (1974). La Fotografía como Documento Social. Colección Punto y Línea. París.
- Lozano Fuentes, José Manuel. (2002). Historia del Arte. México : Patria.
- Medina Chávez, Isela Ivonne (2015). Tesis Doctoral: Análisis descriptivo del tratamiento de la nota roja: El fenómeno de la violencia en Chihuahua. Universidad de Sevilla, Facultad de Comunicación.
 - Morales Carrillo, Alfonso (2011). Fervores y epifanías en el México moderno: Manuel Ramos 1847 -1945. México, San Luis Potosí: Gobierno del Estado de San Luis Potosí.
 - Reguillo Cruz, Rossana. (1995). La construcción simbólica de la ciudad. Sociedad, desastre, comunicación. Guadalajara: ITESO / Universidad Iberoamericana.
 - Rosales Ortega, Mario A (2010). La ciudad y el acontecimiento. Un estudio de la violencia a través de la fotografía de Enrique Metinides. Tesis. Maestría en Difusión de la Ciencia y la Cultura. Guadalajara, Jalisco: ITESO.
 - Sanmartín Esplugues, José., Gutiérrez Lombardo, Raúl., Martínez Contreras, Jorge y Vera Cortés, José Luis (Coordinadores). (2010). Reflexiones sobre la Violencia. México: Siglo XX, Instituto Centro Reina Sofía.
 - Osorio Alarcón, Fernando (2007, enero 3). Los daguerrotipos mexicanos en la colección de Gabriel Cromer. México. Consultado en: http://www.mexicodesconocido.com/espanol/cultura_y_sociedad/arte/detalle.cfm?idcat=3&idsec=14&idsub=55&idpag=1368 (3 de enero de 2007)
 - Scheler, Max. (2012). El valor como materia de la ética. Chile: Universidad católica de Chile.
 - Sierra, Sonia. (15/06/2016). Fotoperiodismo, tras el impacto del narcotráfico. El Universal.
 - Sodré, M. (2001) Sociedad, cultura y violencia (vol. 8) Colombia: Edit. Norma.
 - Treviño, Estela (2004). 160 años de fotografía en México. México: Océano.
 - Valle Gastaminza, Félix de (2002). Dimensión documental de la fotografía. México, D.F. Congreso Internacional sobre Imágenes e Investigación Social.
 - Wenders, Win y Ribeiro Salgado, Juliano (Directores). (2014). La Sal de la Tierra. (Documental). Francia: Decia Flims.
 - Xavier Moyssén. (1999). La primera exposición de arte fotográfico en México en la revista Arte y letras. Año VIII, num. 247, en La crítica de arte en México, 1896–1921. Tomo I. México: Instituto de Investigaciones Estéticas.
 - _____. (15/02/2017). Los ganadores del World Press Photo en Universia. España. En: <http://noticias.universia.es/cultura/noticia/2017/02/15/1149597/ganadores-world-press-photo-2017.html>

MODELO DE USABILIDAD PARA EL DISEÑO GRÁFICO DE SITIOS ENFOCADOS AL STREAMING THE AUDIO

Perla Sánchez Leija.
Manuel Guerrero Salinas
Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad del Hábitat

Palabras clave:
Modelo, Usabilidad,
Diseño Gráfico, Streaming de
audio.

RESUMEN

El presente artículo, está basado en una investigación en la cual se analizan diversos parámetros y lineamientos de usabilidad y diseño gráfico aplicados a sitios web de streaming de audio actuales (Spotify y Tidal), para poder establecer su nivel de usabilidad. Esto con el fin de cumplir con el objetivo de construir un modelo de usabilidad para el diseño gráfico de sitios web enfocados al streaming de audio. Aunque la investigación está en desarrollo en este punto es posible confirmar unos aspectos metodológicos propuestos y vislumbrar un posible resultado favorecedor.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el internet se ha vuelto una herramienta indispensable para casi todos los ámbitos y campos de acción humanos, tales como la comunicación, la ciencia, el comercio, las artes y el entretenimiento. Sin embargo, más que una herramienta para la comunicación y la obtención de información, se ha convertido en un fenómeno global que ha transformado o redefinido a las industrias de la comunicación tales como la telefonía, la radio, la televisión y el correo postal por nuevos servicios como música digital, video llamada, televisión por internet, email y video digital, actividades a las que los internautas dedican un gran número de horas.

En particular, a nivel mundial los servicios de streaming han ganado popularidad, colocándose como uno de los más utilizados por los usuarios, y siendo incluso preferidos sobre la compra y descarga de pistas digitales de audio. El streaming “es un término que hace referencia al hecho de escuchar música o ver vídeos sin necesidad de descargarlos completos antes de que los escuches o veas” (Castro, 2016). En México, el 12° Estudio sobre los Hábitos de los Usuarios de Internet en 2016 realizado por la Asociación Mexicana de Internet (AMIPCI), destaca que el 52% de los usuarios utilizan esta herramienta para escuchar música/radio en streaming. La proliferación de estos servicios genera competencia entre las compañías que los ofrecen, por lo que la usabilidad de las interfaces de los mismos resulta de suma importancia. Entendiéndose como usabilidad como el “grado al cual un producto o sistema puede ser usado por usuarios específicos para alcanzar objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso específico” (ISO, 2011). Esta importancia radica en la necesidad de supervivencia del servicio. “Si un sitio web es difícil de usar, la gente se va. Si la página no expresa claramente lo que una empresa ofrece y lo que pueden hacer los usuarios en el sitio, la gente se va. Si los usuarios se pierden en un sitio web, se van. Si la información de un sitio web es difícil de leer o no responde preguntas claves de los usuarios, se van” (Nielsen, 2012).

El uso eficaz de las plataformas de streaming requiere de un adecuado diseño gráfico de las interfaces de los correspondientes sitios o aplicaciones para una exitosa interacción con el usuario. “Esta dimensión gráfica del producto será la que, desde el primer momento de la interacción, condicione su usabilidad. La comunicación visual no sólo está supeditada a la facilidad con la que el usuario pueda localizar visualmente el contenido de su interés, o sea capaz de discriminar visualmente el sentido y significado de los elementos de la página. Un diseño gráfico usable, también, se convierte en una forma más de lograr la expresividad del producto y de potenciar, entre otras cosas, la identidad visual como parte del proceso de comunicación (Hassan Montero, Ortega Santamaría, Lavandera Fernández, & Asociación Profesional de Especialistas en Información, 2009). Esta expresividad se da mediante el uso de diferentes herramientas como la tipografía, el sistema de íconos, esquemas, color e imagen.

En el presente trabajo de investigación, se analizaron diversos parámetros y linea-

mientos de usabilidad y diseño gráfico aplicados a sitios web de streaming de audio; la más popular y otra con los niveles más bajos de aceptación, para poder así establecer su nivel de usabilidad. Además, con base en los resultados del análisis, se encuentra en proceso la construcción y verificación de un modelo de usabilidad con los elementos necesarios para el diseño gráfico de un sitio web de streaming de audio, que permite que un sitio basado en éste garantice una interacción exitosa entre el usuario y el sitio.

METODOLOGÍA

El objeto de estudio de esta investigación fue la relación de los elementos correspondientes al diseño gráfico de un sitio web (tipografía, ícono, esquemas, color e imagen) con los factores que determinan su usabilidad (facilidad de aprendizaje, eficiencia, memorabilidad, eficacia y satisfacción). El método de investigación fue de tipo mixto (análisis cualitativo y cuantitativo), sin embargo, el cualitativo fue el análisis dominante en este estudio. En particular, el análisis global se basó en una comparativa entre el sitio más usado (Spotify) y menos usado (Tidal) en México, el cual es, el segundo país que más utiliza Spotify en el mundo, uno de los sitios de streaming de audio más populares a nivel mundial.

Análisis cualitativo

El análisis cualitativo incluyó variables de usabilidad y de diseño gráfico. La usabilidad se evaluó a través de herramientas de métodos de indagación, en específico de indagación individual, utilizando las técnicas del cuestionario en escala de Likert (CEL) (de acuerdo, neutral a desacuerdo) y Thinking Aloud (TA) (pensar en voz alta). A pesar de que esta última técnica de indagación consiste en realizar una prueba subjetiva del uso del sistema mientras los usuarios continuamente piensan en voz alta, existen otras aproximaciones para esta prueba. En este estudio, la aproximación que se utilizó fue la comprobación retrospectiva, la cual consta de grabar las acciones del usuario mientras trabaja en la interfaz, lo que permitió posteriormente analizar la grabación y emitir comentarios sobre las tareas realizadas.

En cuanto al diseño gráfico, se realizó un análisis formal para precisar, identificar y establecer los elementos de diseño presentes en los sitios web, tales como la disposición de los elementos, la tipografía, el uso del color y la imagen, los íconos y la jerarquización general del sitio.

Análisis cuantitativo

El análisis cuantitativo incluyó las variables de diseño gráfico antes mencionadas. Para la evaluación de estas variables se emplearon métodos empíricos que permiten probar una interfaz para verificar si las metas de usabilidad han sido logradas, tales como la evaluación de desempeño, la cual involucra la observación y análisis de uso del sistema por los usuarios en un ambiente controlado. En específico, la evaluación de desempeño

se realizó a través de la prueba de rotación ocular llamada Eye-Tracking (ET) utilizando un equipo S2 Eye-Tracking de Mirametrix, el cual determinó el movimiento ocular y los puntos de atención de los usuarios. Esta prueba permitió obtener información concreta como el número total de fijaciones, duración de la mirada fija sobre un área de interés y la densidad espacial de las fijaciones. Para llevar a cabo la experimentación, fue necesario generar una lista de tareas específicas y solicitar al usuario su realización. Así mismo, se utilizó una cámara de vídeo para grabar la sesión y llevar a cabo la prueba en un entorno libre de distracciones.

La correlación de las variables de la investigación con la teoría partió del diseño web, que es el entorno donde los elementos de usabilidad y diseño gráfico interactúan. Para establecer los factores o atributos de calidad de la usabilidad, se partió del conjunto de fundamentos de la Ingeniería de la Usabilidad (Hassan Montero y Nielsen) y de estándares de calidad de la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) (ISO/IEC 9241-11 e ISO/IEC 25010:11). Dichos factores se convirtieron en las variables independientes y la usabilidad en la variable dependiente. El establecimiento de los factores de diseño gráfico se basó en los principios de diseño (Javier Royo, Ellen Lupton, Wucius Wong y Adrian Frutiger).

Delimitación de la muestra de usuario y de interfaz

Para poder llevar a cabo el análisis de las variables, se delimitó la muestra tanto de usuario como de interfaz. La delimitación del usuario se llevó a cabo de la siguiente manera:

1. Se definieron los casos (usuarios) para la recopilación de datos con ayuda de bases estadísticas como GlobalWebIndex, un recurso para la comprensión del consumidor digital basado en análisis de vanguardia y enfoques de ciencia de datos, y de la Asociación Mexicana de Internet (AMIPCI). A partir de la información proporcionada por estas bases estadísticas, se estableció que México es el tercer país a nivel mundial en el que se usan servicios de streaming de audio y que el 52% de los usuarios en México utilizan estas plataformas.

2. Se delimitó el rango de edad de los usuarios a analizar y el lugar donde se llevará a cabo el análisis. La acotación de la muestra se basó en la AMIPCI, que establece el perfil del internauta de los 25 a 34 años, sin embargo, para poder llevar a cabo el estudio se delimitó en el rango de 18 a 29 años de edad, el cual, de acuerdo con una entrevista a Valerie Miranda Schaeubinger, encargada de la relación con artistas y disqueras para México y el mercado latino de Spotify, menciona que dicho rango de edad coincide con el objetivo meta del sitio Spotify (Notimex, 2015). La investigación se limitó al estado de San Luis Potosí, S.L.P. en México, ya que es el estado del centro del país con mayor porcentaje de uso de estos sitios (AMIPCI, 2016), además de que en dicho lugar se cuenta con el equipo para la realización de la prueba de Eye-Tracking para la experimentación, lo que permitió el acceso de manera directa a la muestra.

3. Se estableció la población previamente descrita, con base en dos criterios fundamentales del perfil del usuario:

- Personas que cuentan con un dispositivo (computadora), debido a que la usabilidad es evaluada dependiendo del dispositivo utilizado y la teoría presentada en la presente investigación es aplicada a este tipo de equipo.
- Personas con nivel de escolaridad mayor a la preparatoria, ya que se necesitan los conocimientos necesarios para operar este tipo de sitios.

4. Una vez delimitados los criterios del público objetivo de este tipo de plataformas, es necesario considerar el número de usuarios requeridos para realizar las pruebas de usabilidad que se plantean. Para ello es necesario referir al trabajo de Nielsen y Pernice (2009), quienes en el libro *How to Conduct Eyetracking Studies* (Como llevar a cabo estudios de rastreo ocular) mencionan que en la prueba de observación del recorrido ocular, el número óptimo de usuarios es de 5 sujetos, puesto que “los mejores resultados vienen de realizar la prueba a no más de 5 usuarios” (Nielsen, 2000) que como se muestra en la gráfica de la fig. 1, mientras crece la cantidad de usuarios, la cantidad de información útil para detectar problemas de usabilidad disminuye considerablemente. Sin embargo, el mismo Nielsen comenta, que, para disminuir la posibilidad de obtener datos erróneos, o que no contribuyan adecuadamente al estudio, se debe considerar un usuario más, es decir, un total de 6 usuarios para la prueba.

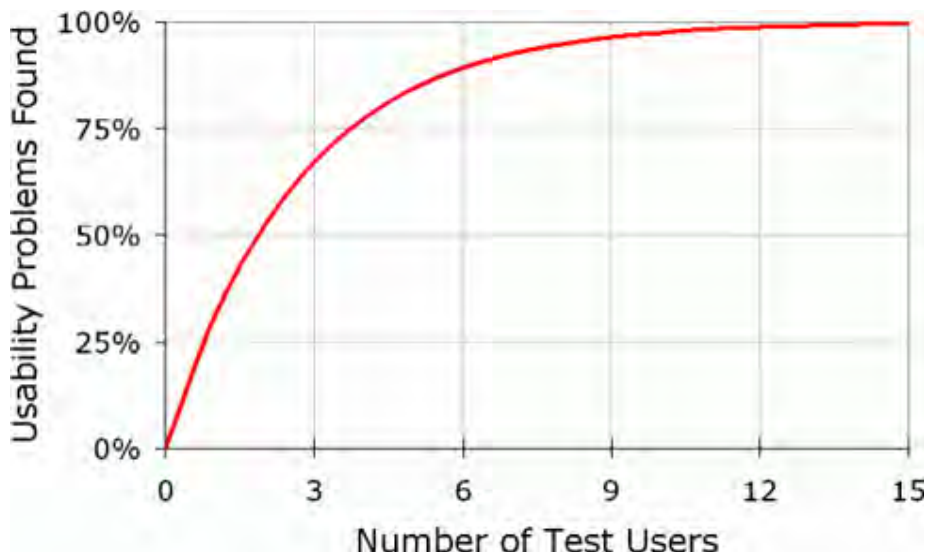


Fig. 1. Nielsen (2000). Representación gráfica de la proporción de usuarios y los problemas de usabilidad detectados.

5. Se hizo una muestra por racimos seleccionando los medios donde se pudo lograr el mayor acceso a la población específica: Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP).

6. La interfaz se delimitó de acuerdo al *El Economista*. Su artículo 5 curiosidades de Spotify en México basado en datos de The Competitive Intelligence Unit, (2016), una

firma de consultoría e investigación de mercado de alcance regional y con experiencia en comunicaciones, infraestructura y tecnología, menciona que Spotify es la plataforma más utilizada en México con el 64.1% de los usuarios y Tidal la menos usada con el 2.1% de los usuarios. La delimitación de la interfaz al sitio más usado y al menos usado, permitió realizar una comparativa entre casos diametralmente distintos.

Herramientas de obtención de resultados

El análisis de los parámetros y lineamientos de usabilidad y diseño gráfico aplicados a sitios web de streaming de audio, parten de diversas propuestas de métodos para la evaluación de la usabilidad, sin embargo, la selección del método dependió de los factores específicos a evaluar, los cuales se muestran en las figuras 2 y 3.



Fig. 2. Elaboración propia, (2016). Esquema de las variables independientes de la usabilidad y sus indicadores.



Fig. 3. Elaboración propia, (2016). Esquema de las variables independientes del diseño gráfico y sus indicadores

Las herramientas que se utilizaron para el análisis fueron:

1. Prueba de rotación ocular con el equipo S2 Eye-Tracking de Mirametrix (ET). Esta prueba permitió medir y probar los atributos de calidad que conforman la usabilidad y los factores o elementos de diseño gráfico que operan en un sitio web de streaming de audio. Dichos atributos y factores son valorados a través de la medición del tiempo utilizado en la realización de tareas: básicas (escuchar música y controlar la reproducción) y complejas (acciones de canciones y personalización de la música) y a través del recorrido ocular después de una indicación dada, estableciendo el número total de fijaciones y la duración de la mirada fija sobre un área de interés. Para llevar a cabo la prueba se establecieron los instrumentos y factores a tomar en cuenta, tales como: la computadora, monitor, cámara de video, silla y la distancia con cada uno de estos elementos, así como la posición tanto del usuario como del equipo y la calibración del equipo con cada uno de los usuarios. Durante la prueba con la ayuda del observador se va llenando la tabla de tareas, las cuales permiten establecer las tareas realizadas, las tareas error y las tareas no realizadas.

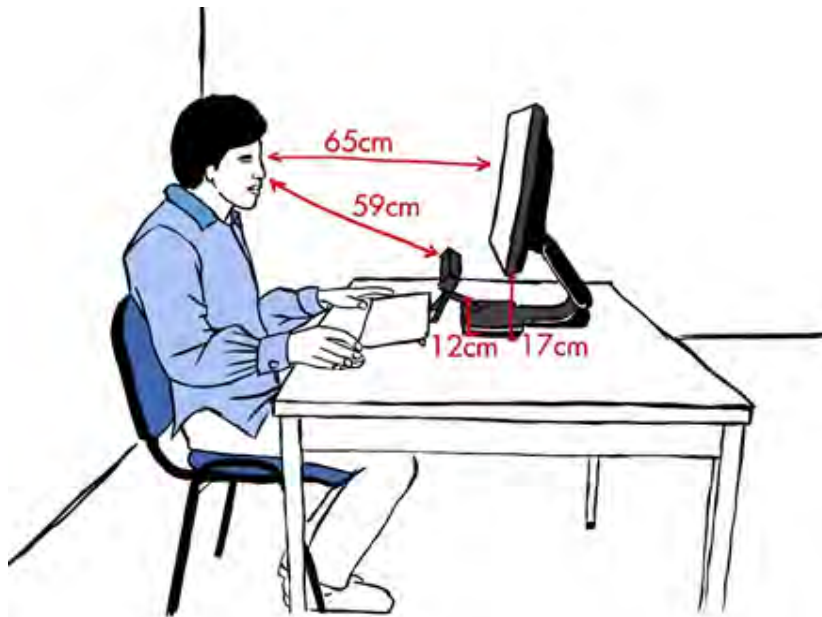


Fig. 4. Elaboración propia, (2017). Esquema de la configuración equipo-usuario

2. Cuestionario en Escala de Likert (CEL)

El cuestionario fue elaborado por parte del autor teniendo en cuenta otros cuestionarios que evalúan la usabilidad tales como ISOMETRICS, SUMI, MUMMS Y QUIS. Estos cuestionarios contienen declaraciones o preguntas que permiten obtener una medida de los atributos de calidad de la usabilidad propuestos en esta investigación (facilidad de aprendizaje, eficiencia, memorabilidad, eficacia y satisfacción), así como los factores de diseño (tipografía, ícono, esquemas, color e imagen), sin embargo, fue

necesario complementar con declaraciones especialmente formuladas para el objetivo. El cuestionario constó de 42 declaraciones, cuyas respuestas van desde acuerdo, neutral a desacuerdo.

3. Thinking Aloud (TA) (Pensar en voz alta)

La herramienta pensar en voz alta, es complementaria durante la prueba de eye tracking. Es una técnica meramente subjetiva y permite observar el uso del sistema mientras los usuarios piensan en voz alta, es decir, durante la prueba el usuario está hablando acerca de lo que está haciendo cuando interactúa con la interfaz con mientras realiza las tareas establecidas por el autor. Existen diferentes enfoques de esta técnica, y en esta investigación el enfoque utilizado fue el de comprobación retrospectiva, en donde el usuario es grabado mientras interactúa con la interfaz para posteriormente ver las grabaciones y conseguir información extra de los principales errores de los usuarios y problemas de la interfaz.

4. Análisis formal (AF)

El análisis formal parte de los conceptos establecidos por Royo (2004), en donde se clasifican los códigos visuales que componen una interfaz gráfica en escritura alfabética para analizar el aspecto tipográfico; su legibilidad y contraste, jerarquía de información y la coordinación gráfica o consistencia, así como la escritura no alfabética mediante el uso de iconos y esquemas, la imagen y el color. Cada uno de estos aspectos son observados y analizados en las unidades de análisis (Spotify y Tidal). La herramienta para este análisis es una ficha que engloba cada aspecto anteriormente mencionado, así como una descomposición de los componentes básicos de la interfaz, la cual sirve de apoyo al relacionarse con los datos obtenidos de la prueba de Eye-tracking, lo que permite establecer las zonas con mayor número de fijaciones y su duración.

RESULTADOS

La presente investigación se encuentra aún en desarrollo, por lo que resultaría prematuro dar resultados concluyentes. A pesar de que la etapa de experimentación con los usuarios se está llevando a cabo actualmente, se han realizado ya pruebas piloto enfocadas al análisis apoyado en las técnicas Eye-tracking, Thinkin aloud y los cuestionarios. Lo anterior ha permitido confirmar la factibilidad, utilidad y capacidad de resultados del experimento diseñado para llevar a cabo las pruebas finales y así alcanzar el objetivo.

Las pruebas preliminares han confirmado correctamente los aspectos técnicos referentes a la configuración del experimento. Así mismo, el usuario no se confunde con las tareas a realizar, el tiempo estimado no resulta excesivo, tanto para la prueba frente a la interfaz como para el llenado del cuestionario y las declaraciones son comprendidas sin problema.

CONCLUSIÓN

Se han observado diferencias claras de usabilidad entre las plataformas, así como tendencias en errores y aciertos al momento de realizar las tareas que se solicitan al usuario, quien tiene dificultades para verbalizar sus pensamientos durante la técnica de thinking aloud. Por lo cual, a pesar de que esta técnica es una herramienta que arroja una gran cantidad de información, su carácter subjetivo puede dar datos menos confiables.

En base a los resultados obtenidos hasta el momento, se ha podido vislumbrar un resultado favorable para los objetivos planteados en esta investigación. El proceso metodológico propuesto definitivamente ha demostrado ser viable para obtener los resultados necesarios para concluir exitosamente esta investigación.

REFERENCIAS

- AMIPCI. (2016). 12° Estudios sobre los Hábitos de los Usuarios de Internet en México 2016. México.
- Castro. (2016, mayo). ¿Qué es streaming? Recuperado a partir de <http://aprenderinternet.about.com/od/ConceptosBasico/g/Que-Es-Streaming.htm>
- Hassan Montero, Y., Hassan Montero, Y., Ortega Santamaría, S., Lavandera Fernández, R., & Asociación Profesional de Especialistas en Información (Gijón, E. (2009). Informe APEI sobre usabilidad.
- Irwin. Laura. (2016, julio). 5 curiosidades de spotify en México. Recuperado a partir de <http://eleconomista.com.mx/tecnociencia/2016/07/15/5-curiosidades-spotify-mexico>
- ISO. (2011). ISO/IEC 25010:2011(en), Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — System and software quality models. Recuperado el 25 de agosto de 2016, a partir de <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:35733:en>
- Nielsen. (2012). Usability 101: Introduction to Usability. Recuperado a partir de <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>
- Nielsen, J. (2000). Why You Only Need to Test with 5 Users. Recuperado a partir de <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>
- Notimex. (2015). México, cuarto país con más usuarios en Spotify. Recuperado a partir de desde <http://www.dineroenimagen.com/2015-04-18/54172>
- Pernice, K., & Nielsen, J. (2009). How to Conduct Eyetracking Studies. Fremont: Nielsen Norman Group.
- Royo, J. (2004). Diseño digital. Barcelona: Paidós.

ACERCA DEL AUTOR

Es licenciada en Diseño Gráfico por la Facultad del Hábitat de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Actualmente cursa la Maestría en Ciencias del Hábitat con orientación en Diseño Gráfico. En el ámbito profesional se especializa en ilustración y diseño editorial.

Correo electrónico
dg.perla.sanchez@gmail.com

EL SESGO EN EL CONSUMO DE LA INFORMACIÓN EN INTERNET A CONSECUENCIA DE LAS CÁMARAS DE ECO

Emmanuel de Jesús Juárez Castro
Facultad del Hábitat., Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Palabras clave:
mensaje, redes sociales,
internet, redes de comuni-
cación, discurso tecnológi-
co, cámaras de eco, filtros,
homofilia.

RESUMEN

Artículo que analiza las redes de información en función de las cámaras de eco, las dinámicas de compartir información entre personas con las mismas preferencias cierran círculos donde la información rebota dentro de los mismos gustos y perfiles de usuarios con tendencias afines, esto fomentado por los filtros automáticos de Facebook en base a sus algoritmos sobre la información que ofrece a los usuarios en cada uno de sus feeds, lo cual conlleva a los usuarios a reafirmar sus posturas e ideologías sesgando su conocimiento sobre otros puntos de vista radicalmente diferentes, haciéndolos creer que su universo es el único conocido, es un fenómeno social que existe desde la agrupación a edades tempranas en círculos, sociales, escolares y más tarde laborales (homofilia).

INTRODUCCIÓN

Los nuevos medios tecnológicos promueven la expansión y el consumo de información, hoy más que nunca el conocimiento es poder, el poder de opinar, el poder de recomendar y hacerse notar en un mundo tan diverso que las diferencias se pierden en las multitudes.

En el 2016 el tiempo promedio diario de conexión a internet fue de 7 horas y 14 minutos, 1 hora y 3 minutos más que en el 2015 eso es un 17% en relación al año anterior según datos de AMIPCI (AMIPCI, 2016) donde el acceso a Redes Sociales sigue siendo la principal actividad online, la manera de transmitir un mensaje es claro: el boca a boca ha pasado al hipertexto, es ahí donde las masas se comunican, donde las ideas se transforman, en cuestión de segundos y donde el mensaje explota llegando al otro lado del mundo.

Ser parte de la “red”, tiene sus ventajas, se habla el mismo idioma y se comparten ideas e intereses, entre más grande sea esa “red” es mayor la probabilidad de alcanzarles con un mensaje, “cuando las redes se difunden, su crecimiento se hace exponencial, en tanto que los beneficios de estar en la red crecen exponencialmente dado el mayor número de conexiones...” (Castells, 2000, p. 105).

El mensaje digital es factible de ser modificado o eliminado de la misma manera en que se creó, sin embargo, al ser parte de una red en el momento que se crea, ya no pertenece al creador, si no al que lo comparte, y después al que lo comparte en segundo lugar, hasta que el mensaje original es parte de la memoria colectiva.

LAS CÁMARAS DE ECO Y LA POLARIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Las cámaras de eco en la era digital son aquellos lugares virtuales donde “radican” los usuarios, las redes sociales en específico Facebook es uno de ellos “las redes sociales funcionan como un amplificador de informaciones, que reafirman a los participantes sus creencias y censuran las versiones discordantes.”(McCrorry, 2017) Estas cámaras envuelven al usuario en sus gustos y preferencias, junto con otros que son afines a él, de modo que, cada vez que alguien comparte un punto de vista sobre algún tema o comparte cierta información, está esta sesgada desde el principio por los intereses comunes de la cámara a la que pertenece.

Para entender cómo se polariza la información en función de las cámaras de eco, es necesario definir el término de Memoria Colectiva, el cual fue acuñado por el filósofo y sociólogo Maurice Halbwachs, este concepto hace referencia a los recuerdos y memorias que atesora y destaca la sociedad en su conjunto. El conocimiento colectivo es entonces: al momento de la creación de un objeto material o el pensamiento de una persona; esa persona lo conoce, entonces lo sabe, por cada objeto que existe, una persona tiene conocimiento de ello, por lo tanto, todos conjuntamente podemos saberlo “todo”.

¿Cuántas memorias y conocimientos colectivos existen? Si tomáramos en cuenta que la colectividad puede referirse a las actividades, conocimientos e intereses que comparte un grupo de personas, existirían tantas como intereses. En el mundo material estas colectividades se dan en las escuelas, las colonias donde se vive, trabajos etc., son una consecuencia de la estructura social, sin embargo, en el mundo virtual la colectividad no está dada únicamente por el contexto geográfico, en este mundo el individuo elige: su grupo de personas, fuentes de información

y de conocimientos y se convierte en otra colectividad virtual de conocimientos, información e ideologías compartidas.

La inteligencia colectiva, se reafirma con el uso de las redes sociales y el acceso a internet, también el conocimiento y la postura colectiva. La información que un usuario consume de su red social preferida, fue compartida por sus “amigos” los cuales han sido agregados porque son parte de su círculo de intereses particulares, ya sea profesionales, ideológicos, religiosos, económicos, hábitos de consumo, etc.

¿Cómo se consume actualmente esta información? en un principio, la información que se consumía era a través de los canales de comunicación que llevaban décadas como parte de las sociedades, en primera instancia el periódico, luego el radio y por último la televisión, eran estos 3 medios los que dictaban las bases de las opiniones y pensamientos de los consumidores.

Con el surgimiento de internet, los usuarios han reformado su manera de consumir información; la televisión abierta aunque sigue siendo un medio importante, se ha relegado poco a poco gracias a la inmediatez que provee el internet, las noticias e información ya no están sesgadas por un solo punto de vista dictador en base a la postura de la cadena de noticias, o al comentario del presentador de las mismas, ahora se puede encontrar puntos de vista “diferentes” gracias a una búsqueda en internet sobre un tema específico.

Para las redes sociales, las dinámicas para consumir información y formular opiniones se han basado en lo que se lee en los feeds de noticias de cada individuo, pero, ¿qué tan vasta o diversa es esa información?

Pinzon Arles en su artículo “Cómo las redes sociales actuales nos están aislando y nos han hecho menos tolerantes” (Pinzón, 2016) hace un análisis sobre como el consumo de información en las redes sociales se da de la siguiente manera:

- El algoritmo computacional filtra la información, en base a nuestros propios gustos.
- Las opiniones e información que se consume va en función de la afinación que el mismo usuario ha creado en su canal de información.
- Estas opiniones confirman las ideologías y posturas del usuario mismas que se han creado por la información filtrada, es decir hay un rebote de ideologías, no estrictamente de información, pero si de puntos de vista compartidos por los usuarios, fan pages o influencers que se siguen.

Esta dinámica de “apropiación” de información a través de éstos rebotes y la aceptación por parte del usuario, fomenta la manera en la que las redes sociales sigue enviando la información que el usuario “desea” de tal manera que se complementan el uno al otro.

Pero no es necesario un sofisticado algoritmo informático para que estos rebotes de información se lleven a cabo, la sociedad está estructurada de ésta manera, al menos en occidente. Las clases sociales ya proveen un sesgo de información, el sistema de educación pública y privada, facultades, la religión, el género, infraestructura tecnológica, etc. Son estructuras u organizaciones diversas, pero están basadas en reunir a personas con intereses comunes, es un acto instintivo como humanos: reunirse con quienes parecen más afines unos a otros, se comparten opiniones, experiencias y objetos también.

La tecnología ha entrado para favorecer la rapidez con la que estas interacciones se dan, rapidez, facilidad y “anonimato” ya no es necesario reunirse con otras personas, conocerse de antemano y buscar un lugar físico para compartir éstas opiniones, todo esto puede darse en un abrir y cerrar de ojos en un feed de noticias de la red social preferida.

Podría pensarse que el internet, abriría en gran medida el acceso a la información, la capacidad de éste para albergar y compartir información, permite ese pensamiento. Son las redes sociales las que controlan el tráfico de información en internet, de los 3 585 749 340 usuarios de internet en el mundo, Facebook tiene la cuota más alta con 1.500 millones de usuarios (León, 2016), cerca de la mitad de usuarios de internet usan Facebook como red social preferida. Es un hecho, el lugar donde se consume la información es Facebook, pero la información que cada usuario consume está delimitada por sus gustos, preferencias políticas y religiosas, gustos comerciales, lenguaje, etc., Facebook se ha convertido en la plataforma tecnológica de la búsqueda del ser humano por sus similares, pero ya no necesita buscarlos porque Facebook, los ordena, clasifica, los estructura y los sirve día a día contribuyendo a la comodidad para consumir información de cada uno de sus usuarios. No existe una diversidad en cuanto a la información que se consume, ni un llamado al pensamiento diversificado, como lo comenta el autor en su artículo “How we broke democracy” This news feed is a bubble, and the things that filter through are the things that do not challenge you. (Este feed de noticias es una burbuja, y las cosas que se filtran a través de ella son las cosas que no te desafían...). (Rose-Stockwell, 2016)

Se busca seguridad en internet y un sentido de pertenencia se aterriza la propia identidad, aceptando y siguiendo quienes terminen de confirmar esa identidad, como lo hace un usuario promedio con su habitación, la pinta y la decora a su gusto, tiene sus canales preferidos de televisión, sus emisoras de radio con la música que más le apetece escuchar, posters de sus artistas favoritos, o cualquier ornamento que sea una extensión de su identidad.

De ésta misma manera Facebook promueve esa dinámica, ¿qué tan cómodo se siente un usuario escuchando otra música? como si no es su música preferida automáticamente se descarta, inclusive las personas llegan a molestarse cuando escuchan música que no es de su agrado. Entonces como Facebook no está preocupado por fomentar la diversidad de pensamiento, si no en vender, ayuda al usuario a reafirmarse, con otros usuarios que tienen cuartos pintados de la misma gama de color, escuchan las mismas emisoras de radio y sintonizan los mismos canales de televisión. “It was created by us: by the things we have liked in the past, by the friends we have added along the way, and by people that tend to have opinions a lot like ours.” (Fue creado por nosotros; por las cosas que nos han gustado en el pasado, por amigos que hemos añadido a lo largo del camino, y por la gente que tiende a tener opiniones muy parecidas a las nuestras). (Rose-Stockwell, 2016).

La intolerancia ha florecido, desde los raíces más profundas de la personalidad humana, cultivada por Facebook como red social para crear conexiones con personas con gustos y personalidades afines, no es una intolerancia consiente, es más bien, la incapacidad de ser consciente de la existencia de otros grupos con intereses particulares, que efectivamente, no comulgan con los demás y esto por consecuencia sesga el conocimiento hacia el “exterior”, se minimiza la importancia de las opiniones diferentes a las de los usuarios más arraigados a sus ideologías y

consume las llamadas cámaras de eco.

Para el siguiente punto, se toma como punto de referencia en la dinámica de recepción de información a Facebook y la navegación en éste sitio, el mismo, envía al usuario una serie de anuncios de acuerdo a la edad, nivel de estudios y género etc. Estos datos, así como el lugar de origen, idioma y lugar donde radica, también son tomados en cuenta para estos anuncios de manera que desde un principio ya hay un sesgo respecto a la información que se recibirá, al dar like a alguna página los algoritmos de Facebook permiten, “englobar” al usuario en un grupo con otros usuarios cuyos intereses son comunes, y el bombardeo de páginas, anuncios, y noticias estarán en función de esos mismos gustos. “Nuestra exposición está sesgada tanto en nuestras opciones explícitas de fuentes de información e implícitamente a través de la homofilia” (Nikolov, Oliveira, Flammini, & Menczer, 2015, p. 4)

En el punto de la homofilia, es la decisión del usuario de agregar amigos o seguir páginas con las cuales se siente identificado, esto por supuesto es lo que precede al punto anterior, cada persona o página con intereses o actividades que le parecen atractivas al usuario es un ladrillo más en el muro de su cámara de eco.

Es posible romper éstas cámaras, si se evita la polarización de la información, el autor de *how we broke democracy*, describe 3 maneras de incrementar la empatía política online:

- Exponerse a sí mismo a opiniones diversas (Expose yourself to alternative opinions)
- Examinar la fuente de las noticias por el sesgo y la inexactitud antes de compartirlas (Examine the source of news for bias and factual inaccuracy before you share it)
- Relacionarse con gente diferente cuando se pueda (Engage with people who are different from you when you can)

Si bien los orígenes de estas sugerencias tienen como fin ofrecer una visión política diversa y más amplia, también pueden tomarse como una forma responsable de salir del área de confort de conocimientos, abrir el panorama y aceptar que existen otras ideologías totalmente diferentes, que lejos de aislar a un individuo le ayudarían a entender mejor el mundo.

De tal modo se agregarían las siguientes:

- Añadirse a grupos en Facebook con intereses totalmente diferentes a los propios.
- Compartir los conocimientos en un lenguaje asequible para evitar el desinterés por parte de lectores con un léxico no especializado sea cual sea el área de conocimientos que se desea compartir, estos lectores pueden propiciar los huecos hacia otras colectividades, son los llamados lazos débiles, en el artículo “Measuring Online Filter Bubbles” a pesar de que la homofilia construye cámaras de eco en las redes sociales, muchos lazos débiles pueden fomentar la diversidad en la exposición de información (Nikolov et al., 2015, p. 4). Fig. 1.

Sobre el punto anterior: al conocer los elementos correctos, pueden crearse mensajes con las características idóneas, para llegar a la mayor cantidad de personas posibles obteniendo una retroalimentación que se traduzca en los siguientes efectos de la información:

- Comprensión
- Apropiación
- Propagación

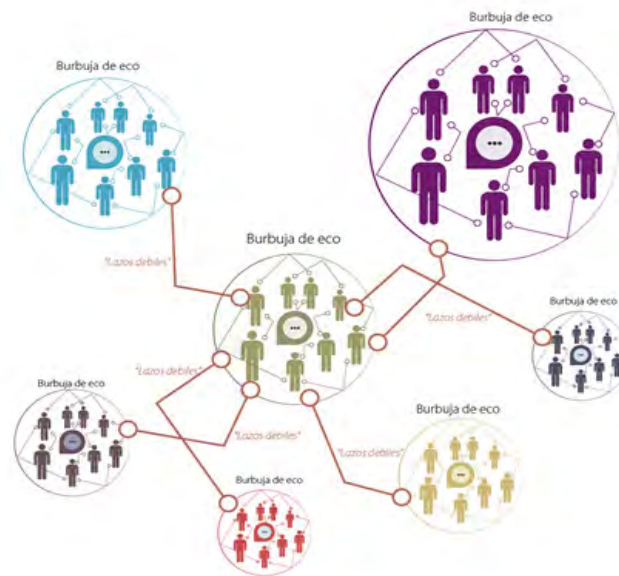


Fig. 1. Los lazos débiles, son los que pueden llegar a romper las burbujas de eco. Autor: Emmanuel Juárez, 2017.

En una analogía con la teoría sobre la lógica de conexión en red, de Duncan Watts mencionada por Castells, la viralización solamente es una consecuencia de las interacciones en las redes de información (cámaras de eco) el social sharing actúa como el fenómeno de conexiones entre elementos (personas) “que aunque no se comuniquen de forma directa, de hecho están relacionados por una corta cadena de intermediarios” (Watts, 1999) citado por (Castells, 2000, p. 109).

CONCLUSIÓN

Las redes de información, burbujas filtradas o cámaras de eco, son términos para entender una de las relaciones que han logrado lo que es la civilización en la actualidad: crear una sociedad.

Ser miembros de una comunidad virtual por principio en su mayoría sesga la información que se consume, los filtros de las redes sociales como Facebook, en su intención por proporcionar la información de la cual se es afín, contribuye a limitar la visión del mundo del que se rodea. Los usuarios son presas de los filtros que elige día con día, no intencionalmente, solamente son consecuencia de la homofilia, esa inercia en la búsqueda de lo que se conoce, agrada y conforta. Para romper este vicio, es preciso conocer y ser consiente de cómo funciona la

tecnología de las redes sociales, salir de la cámara de eco creada en Facebook, no ser miembros reactivos y receptivos de información o conocimientos, atender a la proactividad, así en lugar de recibir, buscar información en navegadores de internet, ya que el sesgo es menor, no desaparece, pero es menor, al conocer otros puntos de vista, opiniones y datos se amplía el universo de conocimiento es en ese momento en que un usuario puede llegar a convertirse en ese “lazo débil” tan necesario para romper las barreras de las cámaras de eco, porque los intereses comunes han permitido la evolución de sociedades hacia la modernidad, sin embargo, han sido la diversificación de conocimientos los que han permitido que éstas sociedades amplíen su visión y converjan en un desarrollo, mental y tecnológico. Diversificar, tolerar, interesarse y apropiarse del conocimiento fuera del área de confort permite que en éste nuevo mundo virtual existan verdaderas conexiones.

REFERENCIAS

AMIPCI. (2016). 12o Estudio sobre los Hábitos de los Usuarios de Internet en México 2016. México, D.F. Retrieved from https://www.amipci.org.mx/images/Estudio_Habitosdel_Usuario_2016.pdf

Castells, M. (2000). La era de la información: economía, sociedad y cultura Volumen I La Sociedad Red. (C. y A. J. Martínez Gimeneo, Ed.) Society (2a ed.). Cambridge, Massachusetts.: Alianza Editorial, S. A., Madrid.

León, S. (2016). Blog Arnold. Retrieved March 13, 2017, from <http://blog.arnoldmadrid.com/cuantos-usuarios-tienen-las-redes-sociales/>

McCrary, P. (2017). Sophia Digital. Retrieved March 23, 2017, from <http://www.sophiadigital.es/tu-red-social-probablemente-camara-eco/>

Nikolov, D., Oliveira, D. F. M., Flammini, A., & Menczer, F. (2015). Measuring Online Filter Bubbles. Retrieved from <https://arxiv.org/pdf/1502.07162v3.pdf>

Pinzón, A. (2016). Tecnomenia. Retrieved March 6, 2017, from <http://www.tecnomenia.com/2016/11/las-redes-sociales-actuales-nos-estan-aislando-nos-hecho-menos-tolerantes.html>

Rose-Stockwell, T. (2016). Medium. Retrieved March 6, 2017, from <https://medium.com/@tobiasrose/empathy-to-democracy-b7f04ab57eee#.8zjx68vuc>

Watts, D. J. (1999). Small worlds. The dynamics of networks between order and randomness.

ACERCA DEL AUTOR

Emmanuel de Jesús Juárez Castro, Especialista en Diseño Web egresado de la Facultad de Bellas Artes, Universidad Autónoma de Querétaro, Diseñador Gráfico egresado de la Facultad del Hábitat, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Diseñador gráfico y editorial de la Biblioteca Virtual Universitaria de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Coordinador de programación y diseño en T2a-estrategia, Empresa de relaciones públicas y marketing por internet.

Correo: emmanuel.juarez.c@gmail.com

ESTUDIO DE LA PERCEPCIÓN VISUAL DE LA FORMA COMPLEJA: ILUSIÓN ÓPTICA DEL MOVIMIENTO

Fernanda Soriano Cardoso
Erendida Mancilla González,
Manuel Guerrero Salinas
Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad del Hábitat.

RESUMEN

Palabras clave:

Percepción Visual, Ilusión Óptica, Imagen, Forma, Movimiento.

El proceso de concentración de la actividad perceptiva en su relación con la voluntad selectiva y la lógica es denominado percepción, la cual da como resultado la interpretación individual: “vemos las cosas no como son, si no como nosotros queremos verlas” (Díaz, 2010); en este sentido, las ilusiones ópticas se producen cuando las características percibidas de una imagen u objeto difieren de sus particularidades físicas reales. Mediante el estudio de la teoría de la percepción y la utilización del “Eye tracking” (aparato de monitorización que capta los movimientos del ojo), se estudiaron los factores de la percepción visual que intervienen en la captación del movimiento; teniendo como supuesto que la relación de tamaño en la construcción de la imagen, la proximidad de los elementos visuales y la organización de los mismos (simplicidad/complejidad) determinan el movimiento aparente en las ilusiones ópticas que generan movimiento.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene como finalidad demostrar cómo el ojo capta estímulos visuales y se comporta ante ellos, esto a través del uso del “Eye tracking”, aparato que permite monitorizar y registrar la forma en la que una persona mira una determinada escena o imagen, en concreto en qué áreas fija su atención, durante cuánto tiempo y qué orden sigue en su exploración visual. Las ilusiones ópticas, por su naturaleza, son imágenes que tergiversan la realidad captada por el ojo; es lo que capta el cerebro de una imagen, cuando por algún fenómeno óptico, la imagen captada no corresponde a la realidad objetiva observada. En este trabajo se estudiará qué factores de la percepción visual intervienen en la generación de la ilusión óptica del movimiento. Para ello se tomó como muestra una ilusión óptica desarrollada por el psicólogo Akiyoshi Kitaoka (Japón, 1961), con un alto grado de complejidad; para poder identificar y señalar los factores de la percepción visual que hacen que una imagen bidimensional genere movimiento aparente y cómo el ojo capta aquellos estímulos visuales.

PERCEPCIÓN E ILUSIONES ÓPTICAS

La Gestalt definió la percepción como una tendencia al orden mental. Inicialmente, la percepción determina la entrada de información; y en segundo lugar, garantiza que la información retomada del ambiente permita la formación de abstracciones (juicios, categorías, conceptos, etc). La característica de la teoría Gestalt es que todas sus partes forman un todo, y sostiene que la percepción es un acto de agrupamiento y organización mental, único e individual, determinado por estímulos, siendo así una organización de movimientos con significado propio, obtenidos de la interacción de estímulos externos; varios sentidos colaboran para que formemos una percepción y una imagen visual; por tanto, el acto de percibir es un acto de integración y síntesis (Villafaña, 2003, p.25).

Cada suceso del mundo exterior que sobrepasa el umbral absoluto nos produce una reacción llamada estímulo, que es una experiencia inmediata de la mente y se denomina percepción, interrelacionando todos los sentidos, e integrándolos en un todo. El sistema perceptivo es imperfecto, y como consecuencia, induce al engaño. Lo que llamamos realidad es tridimensional, sin embargo, cuando se proyecta en la retina –que es plana-, nos da una imagen igualmente sin relieve. Debido al contexto espacial, porciones de determinadas figuras ilusorias se ven como proyecciones planas bidimensionales de formas tridimensionales en profundidad. Las ilusiones visuales pueden tener su origen en varias fuentes distintas, y se propusieron dos clases fundamentales (Díaz, 2010): los componentes retinianos ópticos (factores estructurales que ayudan a explicar los efectos de la ilusión, y abarcan curvatura subjetiva, borrosidad retiniana, interacciones retinianas, así como filtración diferencial de ciertas frecuencias espaciales) y los componentes cognoscitivos (incluyen mecanismo de constancia de la perspectiva, atención y aprendizaje).

El movimiento autocinético es un efecto ilusorio que se produce cuando un estímulo que carece de un marco de referencia visible parece moverse. Cuando se mira fija-

mente un objeto, resulta difícil para los ojos mantener a vista fija y estable en ese punto del espacio; los ligeros movimientos de los músculos oculares, que normalmente pasan inadvertidos, hacen que el objeto parezca desplazarse. En esa situación, el movimiento de la imagen retiniana se atribuye al objeto externo (Cuevas en Díaz, 2010).

ILUSIONES ÓPTICAS DE LA PERCEPCIÓN DEL MOVIMIENTO

Cuando un objeto está en movimiento (movimiento real), su proyección en la retina del ojo varía de un momento a otro aunque nuestros ojos permanezcan estáticos. En cambio cuando el objeto se halla estático (movimiento aparente), se produce lo que llamamos percepción de movimiento, como consecuencia de que el observador o sus ojos se encuentran en movimiento.

La Ilusión del Movimiento Aparente se produce cuando las formas de una imagen se mueven en distintas direcciones, a pesar de que la imagen sea estática. Su carácter es geométrico, y su clasificación puede ser del tipo rotatorias, así como figuras parecen girar, expandirse o comprimirse en distintas direcciones o desplazamientos.

Sigue sin conocerse las causas por las cuales se dé movimiento cuando la imagen se encuentra realmente estática, si observamos la Fig. 1, las “flores” compuestas por varios óvalos parecen moverse en ambos sentidos del reloj. Los efectos ilusorios fueron base del trabajo con la que los artistas del Op Art desarrollaron sus obras, corriente artística abstracta, basada en la creación óptica de sensaciones de movimiento en una superficie bidimensional. Otra causa para que se perciba apariencia de movimiento real es a causa de la persistencia retiniana de la imagen anterior (postimagen). Más tipos de efectos ópticos se crean cuando el movimiento es real en obras que combinan figuras geométricas compuestas por superficies que se superponen visualmente, el desplazamiento real crea otros tipos de imágenes y movimientos ilusorios, la base de esto es gracias a la corriente del arte cinético (Cuevas en Díaz, 2010.p. 33-34).

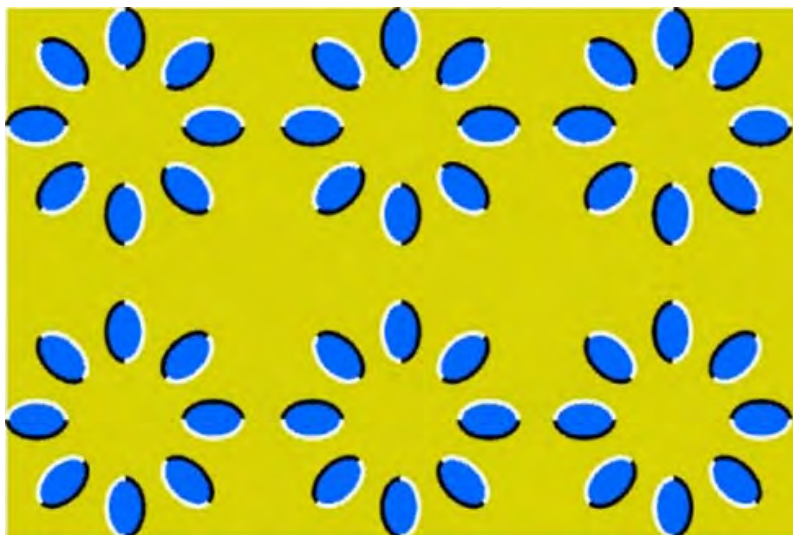


Fig. 1 Ejemplo de ilusión óptica de movimiento

El Postefecto de movimiento es otra característica de este tipo de ilusiones, consiste básicamente en mirar fijamente a un estímulo cromático o de luz directa durante unos segundos, dejando una postimagen, que viene siendo una inversión de color-luz presente aun cuando el estímulo ya no está presente. Cuando el estímulo que la provoca está en movimiento se produce también una postimagen en movimiento. La larga exposición ante un estímulo en movimiento en cierta dirección puede provocar la percepción de otro objeto moviéndose en dirección contraria.

La intensidad de este efecto depende del entorno espacial en el que se produce y el tiempo entre la exposición del estímulo en movimiento y el estímulo estático. Hay que tener en cuenta que la larga exposición a un campo visual con movimiento en una misma dirección y velocidad, producen una adaptación, es decir, una reducción gradual de la intensidad de la respuesta al movimiento (Cuevas, 2013, Pág. 76-77).

Existen varios ejemplos para dar este tipo de ilusión óptica, los hemos encontrado al observar discos giratorios con espirales dibujados o vídeos con diversos patrones de espiral que piden observarse por unos segundos y al voltear la vista a un objeto o superficie estáticos, se producen sensaciones de movimiento o de distorsión de espacio (Fig.2).



Fig.2 Ejemplo de imagen con movimiento inducido (en video) para la creación de movimiento postefecto

METODOLOGÍA

Para obtener resultados más precisos de lo que implica la percepción visual en las ilusiones ópticas, se realizaron experimentos con 40 sujetos en la Facultad del Hábitat de la UASLP, con un rango de edad de 21 a 25 años. Dentro del proceso de selección de observadores, se les hizo una prueba previa para calibración y análisis de visión para determinar si era adecuado o no el sujeto para el experimento, puesto que en algunos el aparato no logra captar el iris del ojo por diversas causas (Figura 3). Se mostró a cada sujeto la imagen seleccionada para ser analizada por el aparato “Eye tracking”, con una exposición de la muestra durante 30 segundos frente al sujeto (Figura 4).



Figura 3.

Sujeto ante prueba de calibración y aprobación para continuar con el experimento ante el "Eye tracking"

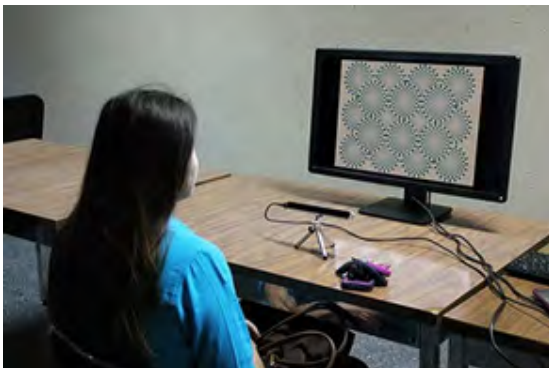


Figura 4.

Sujeto ante prueba de imagen de ilusión óptica compleja con el "Eye tracking"

Después de la prueba visual se llevó a cabo la aplicación de un test, para obtener información adicional que el aparato no puede medir, se hicieron las siguientes preguntas:

- ¿Qué crees que genera movimiento en la imagen?
- ¿Qué parte de la imagen te llamó más la atención?

Las observaciones por parte de los sujetos se compararon con los datos duros que se obtuvieron con el aparato. Se evaluaron aquellos factores de percepción visual que generan movimiento dentro de las imágenes seleccionadas, además de qué recorridos (sacadas) o exploración realiza el ojo, que puntos de interés hay, la velocidad, el tipo de movimiento óptico que se aplica y la respuesta general del usuario ante tal experimento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis descriptivo de Heatmap

En las tres muestras de calor, se puede apreciar una concentración de fijación mayor en la parte central de la imagen en forma de cruz. Esta mancha se divide de dos a tres fijaciones con tiempo prolongado marcado de color verde amarillento a rojo. Las fijaciones medias se encuentran en los centros de los círculos que están compuestos por

otros mucho más chicos. Los puntos más cortos de tiempo donde posaron los ojos, se dispersan de los centros de esos círculos hasta los perímetros y en las lenguas de serpiente (Ver Fig. 5).

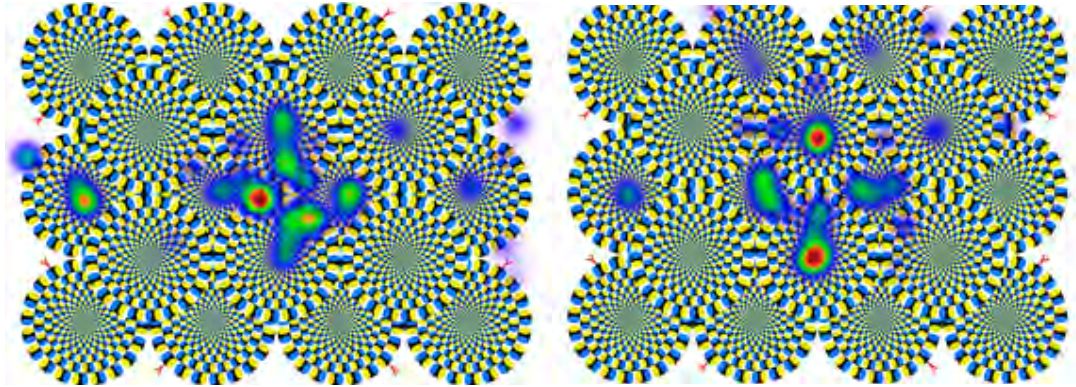


Figura 5. Análisis Heatmap

Análisis descriptivo de Scanpath

La exploración visual que predomina en esta imagen es de unos movimientos microsacádicos (sacadas muy rápidas) que recorren distintas zonas como los centros e intersecciones de cada círculo contiguo, también la vista recae donde están las lenguas de serpiente, llamado así por la gran parte de los encuestados que interpretaron estas formas en “Y” como lenguas de color rojo, ubicados en el perímetro exterior de toda la imagen. Hay pocas fijaciones medianas marcados por los círculos azules más grandes ubicados en el centro de la imagen, especialmente donde se perciben unos círculos de serpiente escondidos y dos en vertical (la cruz que se dibujó en el Heatmap). El modo en el que recorrieron los ojos cada punto, predominó comenzar en la parte media llegando a la parte superior de la imagen con un zigzaguo pasando a los perímetros para nuevamente terminar cerca del centro. El total de movimientos oculares fue de 28 a 48 movimientos en estos tres patrones predominantes (Ver Fig. 6).

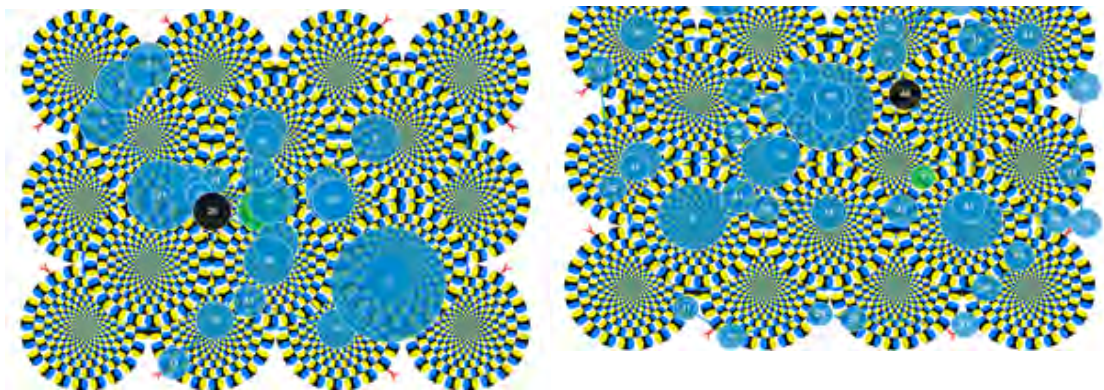


Figura 6. Análisis Scanpath

Resultados de la encuesta

¿Qué crees que genera movimiento en la imagen?
Respuesta
Los colores
Las esquinas
La fragmentación y el uso de distintos tamaños
El centro de los círculos
En los círculos superiores
Fijar la vista *
En el centro de la imagen
En los bordes de los círculos
En toda la imagen
Que estén muy juntos todos los elementos

Tabla 1. Resultados de la encuesta, pregunta 1

¿Qué parte de la imagen te llamó más la atención?
Respuesta
Los colores
La proporcionalidad
La percepción de profundidades
Las formas que componen la imagen
Las lenguas de serpiente
El centro de los círculos
No percibir movimiento en algunas partes
Las orillas
La complejidad de la imagen

Tabla 2. Resultados de la encuesta, pregunta 2.

* Se refirieron a que si mantenían la vista en un círculo o punto en específico, el resto de los elementos o imagen se movía, mientras el punto de referencia fijo permanecía inmóvil.

De mayor a menor porcentaje, el 21.3% dijo ver movimiento en el centro de los círculos, siendo esa una parte clave para que empezara a ver movimiento en lo demás. 19.1% en la parte central de la imagen, 14.9% en las esquinas refiriéndose a los anillos en perímetro de la imagen, 10% en los bordes de los círculos, 8.5% al fijar la vista*, 6.4% dijo que el movimiento se genera por la geometría fragmentada y el uso de diferentes tamaños de elementos. 4.3% percibió movimiento en toda la imagen sin encontrar un elemento o punto de referencia para generar movimiento y finalmente tres personas con un 2.1% encontraron movimiento producido por los círculos superiores, por el uso de los distintos colores y porque todos los elementos estaban muy juntos, o más bien los círculos se encontraban muy pegados unos de otros.

Podemos concluir a esta primera pregunta que los elementos de la imagen que tuvieron mayor importancia para percibir movimiento, evidentemente fueron los que se encontraban más estrechos en los centros de los círculos

Pregunta 2

Al 25.5% le llamó más la atención la cualidad general de la imagen: el movimiento. No es una respuesta que nos ayude a proporcionar información para encontrar un factor que haga que la imagen se mueva o alguna otra cosa de estudio para esta ilusión óptica, pero al menos sabemos que marca muy fuerte sus cualidades.

El 23.4% detectó las lenguas de serpiente con facilidad, fue un elemento que ayudó a realizar un recorrido por los bordes de la imagen, además tenían un color pregnante que era casi inevitable no verlas. Un 17% hizo importancia del uso del color, no especificaron por qué, pero podemos decir que vieron el color como una cualidad para que se percibiera movimiento. 10.6% nuevamente mencionó el centro de los círculos como algo importante o llamativo en

esta ilusión, se mencionó previamente en la conclusión de la pregunta uno. A un 6.4% le interesaron las formas o elementos que componen la imagen, entre estos se refirieron a círculos y anillos. Otro 6.4% hizo mención de la percepción de profundidad; no es la principal cualidad de la imagen, pero si es algo que está involucrado como parte de. A un par de 4.3% le interesaron los anillos y la complejidad de la imagen, con esta última se refiere a que hay una competencia de hemisferios (gira a la derecha y a la izquierda simultáneamente). Y finalmente otro par de 2.1% le llamó la atención la proporcionalidad y el que no se percibiera movimiento en las orillas de la imagen.

Con las imágenes de Heatmap y Scanpath podemos apreciar que la exploración visual predominante en esta ilusión óptica se ubica en la parte central; en esta zona se trazó una mancha en forma de cruz que marca el lugar donde hubo mayor tiempo de fijación y concentración de movimientos sacádicos. De este centro, se propagan otros movimientos oculares mucho más cortos o microsácadadas, algunos de estos movimientos son involuntarios por el ojo e indetectable a simple vista. Hubo algunas imágenes que no se pudieron generalizar en el trío de los seleccionados para representar el Heatmap y Scanpath, pero en general, las 47 imágenes por diseño presentaron un número extenso de hasta de 90 movimientos y hay puntos en el mapa de calor casi imperceptibles de lo rápido que fueron.

En general, lo anterior es un factor por el cual se genera movimiento aparente, uno que no existe en esta imagen bidimensional pero parece estar muy presente ante los ojos del espectador. Este tipo de movimiento ilusorio se produce cuando las formas de una imagen se mueven en distintas direcciones, en este caso rotatorio y se da principalmente por imágenes de carácter geométrico; es muy evidente en esta ilusión por su composición de estructuras circulares concéntricas en una red que intercala estos elementos y el uso aquellas otras figuras en azul, negro y amarillo dentro de cada anillo (ver Fig. 7).

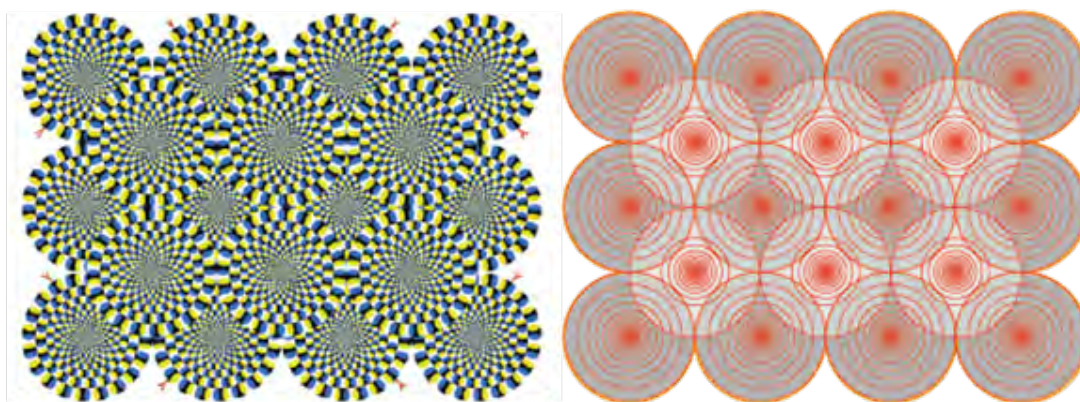


Figura 7. Estructuras concéntricas que estructuran a la imagen.

Otro factor presente en esta ilusión óptica es el movimiento autocinético, el cual se da cuando el estímulo carece de un marco de referencia visible, lo que hace parecer

moverse. Es difícil mantener la vista fija y estable en el punto que estamos observando. Los ligeros movimientos de los músculos oculares, que pasan inadvertidos, hacen que el objeto parezca desplazarse (C.R. María, 2013). Es indudable que la configuración de Rotating Snakes no hay un punto de referencia obvia o visible en el cual apoyarnos, lo cual obliga a los ojos realizar una exploración entre todos los elementos de la imagen. Una pieza que nos “fuerza” a observar más completo la imagen son las lenguas de serpiente o “Y’s” en rojo; como se aclaró previamente en la pregunta 2, fue un elemento que ayudó a realizar un recorrido por los bordes de la imagen, además tenían un color pregnante que era casi inevitable no verlas y asimismo rompían con la unidad conformada por círculos, lo cual alteró el orden y nos guió a observar esas áreas provocando aún más sácadas y microsácadas aumentando el efecto de movimiento.

¿Por qué también se percibe profundidad en esta ilusión óptica? Ya que varios de los encuestados indicaron ver profundidad, específicamente en los centros de los círculos, debe existir una explicación ante ello. La razón es que persistió un factor cognitivo de percepción de profundidad; la concentración estrecha de elementos de dichos centros se vuelve infinita, lo cual evoca una percepción de vacío sin fin. Además de acuerdo a el ejemplo de textura gradiente de Gibson (1950), se percibe una distancia lejana cuando la textura de elementos se vuelve más pequeña y angosta y lo contrario cuando son grandes y amplios. No dejemos de lado otro punto donde se aprecia profundidad; el acomodo intercalado como se puede ver en la estructura de arriba, hay un par de líneas conformado por seis círculos que están completos y se perciben estar en primer plano, mientras tanto el grupo de doce círculos al estar obstruidos por la primera línea de seis, parece estar en segundo plano.

El contraste de colores juega un papel importante para la creación del efecto de movimiento. Hay un patrón sucesivo de colores azul, amarillo, negro y blanco. La forma en la que están intercalados juega un papel de luz y sombra que, a su vez, tiene un efecto de reversibilidad: la secuencia amarillo-blanco-azul parece algo pellizcado en alto relieve y la secuencia amarillo-negro-azul en bajo relieve y a la inversa. El blanco juega como luz y el negro como sombra, juntos forman volúmenes (Ver Fig. 8). Cuando se intercala esta serie de patrones, se percibe un cambio de dirección o sentido entre cada anillo, resultando una fuerte percepción de movimiento en dos sentidos (izquierda/derecha).

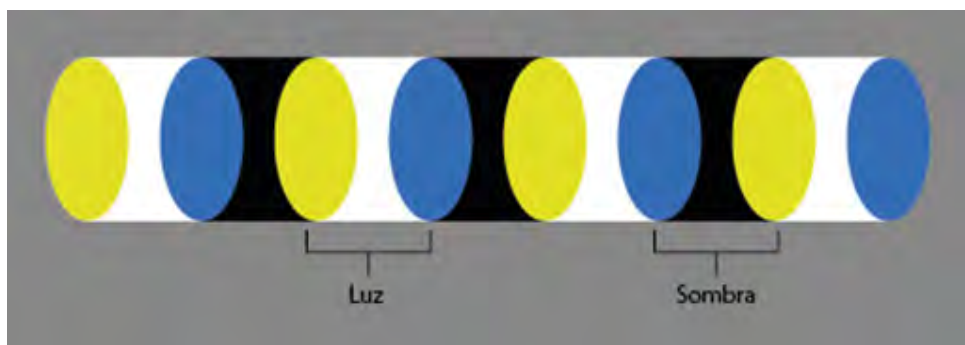


Figura 8. Estructura de manejo de luz y sombra en base al color.

Se puede creer que cada círculo cambió o invirtió voluntariamente la dirección de sus patrones, pero en verdad todos los círculos son iguales; el que se haya intercalado el patrón entre cada anillo nos confunde el sentido de dirección al que va (Ver Fig. 9).

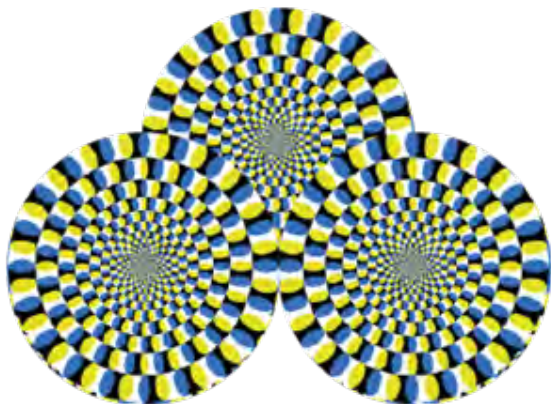


Figura 9. Imagen que ejemplifica como la dirección del movimiento depende de la construcción del patrón

CONCLUSIONES

- Para el efecto óptico de movimiento lo que en realidad sucede, es que por experiencia personal con los objetos, interpretamos fondos o terceras dimensiones; lo que realmente vemos son solamente indicios en base a los cuales, recurriendo a nuestros recuerdos de experiencias pasadas, juzgamos la colocación de los objetos en el espacio y sus distancias relativas (Kanizsa, 1998).
- El movimiento que percibimos es de carácter autocinético, es decir, sucede cuando el estímulo carece de un marco referencial visible y cuando se mira fijamente un objeto, resulta difícil para los ojos mantener la vista fija y estable en ese punto del espacio. Los ligeros movimientos de los músculos oculares, que normalmente pasan inadvertidos, hacen que el objeto parezca desplazarse (Cuevas en Díaz, 2010).
- Los colores juegan un papel en la imagen; el juego de patrón de sucesión y el contraste con luces y sombras forman volúmenes ayudando a una interpretación cognoscitiva directa.
- La composición está conformada en base a elementos que cambian de tamaño en sus centros, volviéndose más complejos y pequeños, por lo que crean un sentido de profundidad al verse una infinidad aparente de espacio.
- La clave para la percepción de movimiento en el diseño de la imagen se da cuando se crea un patrón que tenga elementos intercalados y cambien de dirección (creando una competencia de hemisferios), el juego de volúmenes por el contraste de luz y sombra, que igual cambian de dirección y el movimiento autocinético a falta de un punto de referencia visual.
- La percepción de movimiento se presenta a partir del modo en el que esos mismos elementos jueguen con direcciones, contrastes, volúmenes y/o profundidades, no necesariamente se liga a la simplicidad o complejidad de una forma.

REFERENCIAS

CUEVAS, M. Et Al. (2013). Arte, magia e ilusión. Las ilusiones ópticas en el arte y otras producciones visuales. “Ilusiones ópticas fisiológicas. Conceptos y herramientas para la creatividad”. Madrid: Editorial CSIC.

DÍAZ, R. (2013). Arte, magia e ilusión. Las ilusiones ópticas en el arte y otras producciones visuales. España: Consejo superior de Investigaciones Científicas; Departamento de Dibujo I, Facultad de Bellas Artes, UCM.

DONIS, A. DONDIS (1992). “La sintaxis de la imagen. Introducción al alfabeto visual”, México: GG Diseño.

KANIZSA, G. (1998) “Gramática de la visión. Percepción y pensamiento”, Paidós Comunicación, España.

MARR, D. (1985). “Visión. Una investigación basada en el cálculo acerca de la representación y el procesamiento humano de la información visual”, Madrid: Alianza.

SCHIFFMAN, H.R. (2005) “La percepción sensorial” México: Limusa Wiley.

VERNON, M.D. (1979) “Psicología de la percepción”, Buenos Aires: Paidós.

VILLAFANA GÓMEZ, G. (2007) “Educación visual”, Editorial Trillas, México.

ACERCA DEL AUTOR

1. Fernanda Soriano Cardoso. –UASLP – San Luis Potosí, México

Estudiante de la carrera de Diseño Gráfico, Facultad del Hábitat, UASLP. Participante del Verano de la Ciencia 2016, con el tema: ESTUDIO DE LA PERCEPCIÓN VISUAL DE LA FORMA: ILUSIONES ÓPTICAS.

mfsc_2010@yahoo.com.mx

2. Dra. Eréndida Cristina Mancilla González. –UASLP – San Luis Potosí, México

Licenciada en Diseño Gráfico por la Facultad del Hábitat y Maestra en Diseño Gráfico por el Instituto de Investigación y Posgrado de la Facultad del Hábitat, de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Doctora en Arquitectura, Diseño y Urbanismo (DADU), por la Universidad Autónoma de Morelos (UAEM). Profesora investigadora tiempo completo con perfil deseable, imparte cátedra en la licenciatura en Diseño Gráfico de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP) y del Instituto de Investigación y Posgrado de la Facultad del Hábitat (IIP), en el programa de la Maestría en Ciencias del Hábitat–Diseño Gráfico y en la Especialidad en Ciencias del Hábitat.

erendida@fh.uaslp.mx

3. Manuel Guerrero Salinas –UASLP – San Luis Potosí, México

Diseñador Gráfico de nacionalidad Mexicana, egresado de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Actualmente es catedrático de la Facultad del Hábitat de la UASLP y doctor en Arquitectura, Diseño y Urbanismo por la Universidad Autónoma de Morelos. Profesor investigador tiempo completo con perfil deseable, imparte cátedra en la licenciatura en Diseño Gráfico de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP) y del Instituto de Investigación y Posgrado de la Facultad del Hábitat (IIP), en el programa de la Maestría en Ciencias del Hábitat–Diseño Gráfico y en la Especialidad en Ciencias del Hábitat.

mguerrero@fh.uaslp.mx

EL DISEÑO PARAMÉTRICO EN LA ARQUITECTURA CONTEMPORÁNEA

Esmeralda Gómez Reséndiz
Jorge Aguillón Robles
Manuel Guerrero Salinas
Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Palabras clave:
diseño paramétrico,
arquitectura, tecnologías
digitales.

RESUMEN

El presente trabajo se centra en la investigación del diseño paramétrico como herramienta en la producción arquitectónica contemporánea y sus alcances. Se pretende indagar y reflexionar sobre las estrategias metodológicas, la manera de conceptualizar el diseño y como el uso de las nuevas tecnologías digitales potencializan la disciplina y permiten fomentar el desarrollo de destrezas intelectuales como la creatividad, el descubrimiento y las posibilidades expresivas.

INTRODUCCIÓN

“Para que un objeto sea asequible al análisis no basta con darse cuenta de su existencia. Es necesario además que una teoría pueda aceptarlo. En la relación entre teoría y experiencia es siempre la primera quien inicia el diálogo. Es la teoría la que determina la forma de la pregunta, es decir los límites de la respuesta” (Samaja, 1999).

Tal como el surgimiento del siglo XX se origina con el desarrollo de la era industrial, del mismo modo el siglo XXI presenta retos como la era digital, la responsabilidad social, ecológica y medioambiental. Frente a este contexto, los conceptos y procedimientos metodológicos de diseño deben ser revisados a profundidad con el fin de incorporar a ellos el aporte de otras disciplinas. Tal es el caso del diseño paramétrico.

El diseño paramétrico es un recurso innovador aplicable a diferentes escalas en el diseño industrial, la arquitectura y el urbanismo, se inicia con la relación entre las partes, erige el diseño a partir de estas relaciones y transforma estas relaciones a partir de la evaluación y selección de los resultados obtenidos. De esta forma se fomenta la viabilidad de analizar disparidades sin tener que rehacer cada vez el trabajo de representación. Este proceso requiere una permuta en los hábitos del diseñador que debe contener la definición de las relaciones, de la lógica que vuelve coherente el diseño, es un proceso basado en un esquema algorítmico que permite expresar reglas que definen, codifican y aclaran la relación entre los requerimientos del diseño y el diseño resultante, en el cual, la relación entre los elementos se utiliza para manipular el diseño de geometrías y estructuras complejas.

Se puede definir de manera sencilla como un procedimiento que genera relaciones coherentes entre sus partes, donde se establece un valor a cada elemento, los cuales se asocian entre sí para determinar las diversas propiedades del objeto, creando una relación lógica hasta dar con el resultado deseado. A diferencia de la metodología de diseño tradicional no se requiere de vislumbrar una forma preestablecida que se somete a una realidad específica.

El diseño paramétrico aplicado a la arquitectura se desarrolla a través de tecnologías informáticas y de diseño automático mediante programas específicos, son herramientas que generan una permuta en el proceso de diseño, convirtiendo a los arquitectos no solo en constructores de modelos, sino en constructores de sistemas.

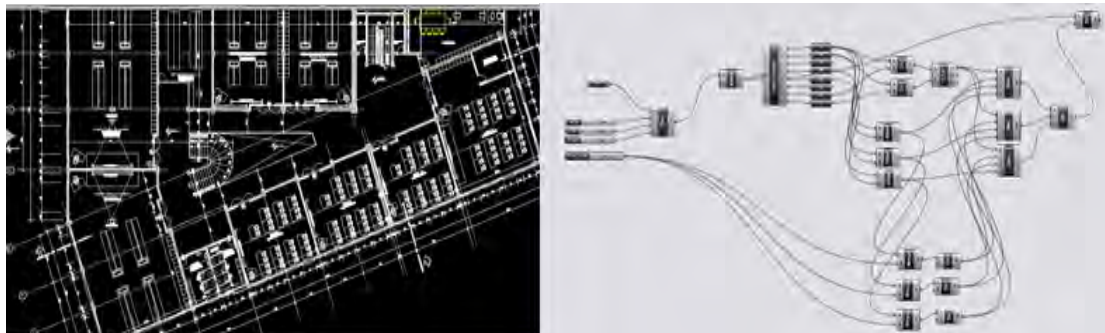


Ilustración 1. Esquema de trabajo de diseño tradicional v/s esquema de trabajo de diseño paramétrico.

Fuente: <http://www.fundaciocim.org>

Dicho de otra manera, es un método matemático que permite alterar determi-

nadas características del modelo en cualquier instancia del proceso, se refiere al uso de variables que permiten manipular o alterar el resultado final de una ecuación o sistema. Vale destacar que entre las fuerzas que interactúan con el modelo se cuentan todos los elementos que forman parte de un proyecto desde las necesidades espaciales, los requerimientos medio ambientales como vientos, asoleamiento, tormentas, nevadas, precipitaciones, cargas sísmicas, etc., factores asociados a la expresión formal y estructural, hasta matrices biológicas, sistemas celulares, algoritmos genéticos que dan lugar no solo a geometrías complejas sino a la creación de arquitectura eficiente y funcional que trabaja de forma similar a los sistemas naturales, arquitectura sustentable con un alto grado de adaptación al medio.

En diversos foros se está departiendo acerca del diseño paramétrico, sin embargo este nuevo procedimiento deja más preguntas que respuestas. Por lo tanto es necesario examinar las particularidades, objetivos y alcances de esta propuesta hipermoderna, con el fin de enriquecer la práctica arquitectónica y potencializar las posibilidades creativas del arquitecto, pretendiendo vislumbrar lo que hasta ahora se esgrimen a manera de intuición. “Pensamientos sin contenidos, son vacíos; Intuiciones sin conceptos, son ciegas” (Immanuel Kant).

DESARROLLO

La incorporación de la tecnología en el campo del diseño, ha generado grandes avances en la arquitectura, desde 1964 las industrias aeroespaciales ya utilizaban programas de cómputo para calcular superficies alabeadas y complejas simulaciones de vuelo que fascinaron a los arquitectos.

Para ese entonces personajes como Frei Otto y Frederick Kiesler ya habían concebido y modelado estructuras de alta complejidad, sin embargo fue hasta la década de 1980 que los avances en el diseño paramétrico se volvieron útiles para los arquitectos.



Ilustración 2. Pabellón Multiusos de Mannheim. Frei Otto 1975

Fuente: <http://kotoingenieros.es/frei-otto-y-las-estructuras-de-madera/>

Diseñadores como Jesse Reiser, Mark Burry y Zaha Hadid por mencionar a algunos comenzaron a utilizar sistemas de diseño computacional avanzado mediante el uso de procesos paramétricos y de animación digital para la creación de formas complejas.

Tal es el caso de la galardonada torre CMA de Marsella proyectada por Zaha Ha-

did y su equipo en 2006 y concluida en 2011, en la cual la piel exterior cumple dos funciones: actúa como pantalla solar permitiendo el uso de la luz y vidrios no reflectantes a la vez que libera la fachada de las limitaciones de un interior de oficinas modulares.

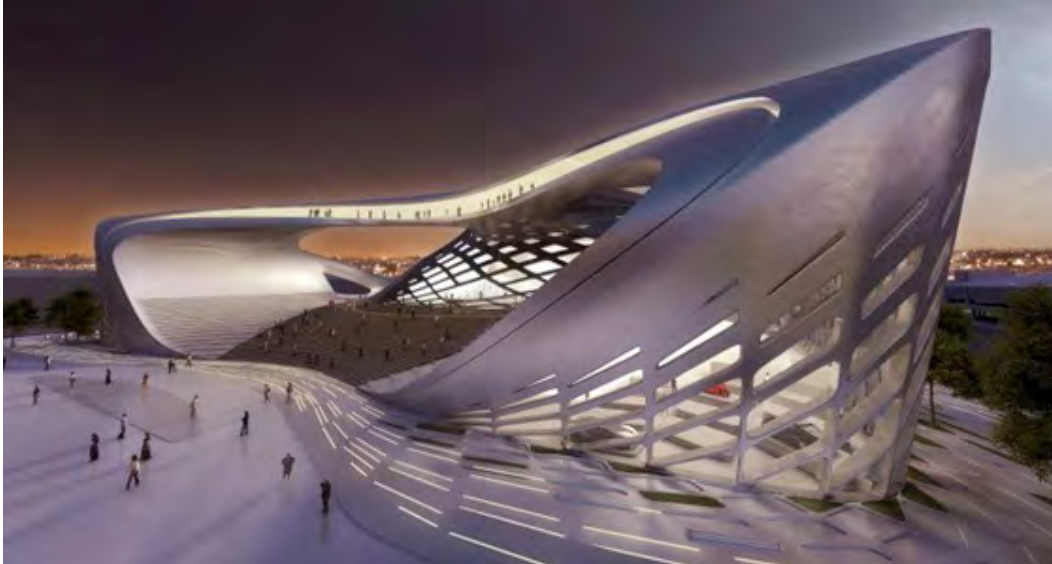


Ilustración 3. Proyecto finalista Centro Internacional de Convenciones. Bogotá Colombia. Zaha Hadid (2011)
Fuente:<http://www.archdaily.mx/mx/02-114428/centro-internacional-de-convenciones-en-bogota-zaha-hadid-architects-jm-pf-arquitectos>

Otro ejemplo es La Torre O – 14, ubicada en Dubái, se diseñó en el 2007 y su construcción terminó recientemente. Diseñada por Jesse Reiser y Nanoko Umemoto, el edificio cuenta con una fachada – celosía que ayuda a controlar el ingreso de calor solar al interior, además de contar con un sofisticado sistema de refrigeración pasiva que reduce el consumo de energía. Su estructura está diseñada con más de 1.000 recortes circulares que funcionan como un “exoesqueleto”. En el interior se dispuso un núcleo central que contiene espacio para oficinas.

Esta estructura perforada es compatible con el núcleo, y por lo tanto permite que los espacios interiores sean muy abiertos. Las áreas de oficinas están libres de columnas, entregándoles la capacidad de dividirse y subdividirse de acuerdo a las necesidades del usuario, el espacio intermedio entre el exoesqueleto y el núcleo también actúa como un conducto de aire caliente de manera que se adapta al ambiente desértico del lugar donde se inserta. Este exoesqueleto no sólo protege al núcleo del sol, sino que su forma logra llevar el aire caliente hacia arriba y hacia afuera, lo que permite un importante ahorro energético en el enfriamiento del interior. Además, los agujeros circulares se ajustaron cuidadosamente para proporcionar puntos de vista hacia la ciudad y el desierto.



Ilustración 5. Torre O-14 Jesse Reiser y Nanako Umemoto (2007)

Fuente: <http://www.archdaily.mx/mx/02-80335/en-construccion-torre-o-14-reiser-umemoto>

A través de estos proyectos es posible ver cómo ha evolucionado el diseño asistido por computadora. La variedad de plataformas digitales de diseño se ha diversificado considerablemente en las décadas recientes mediante programas de modelación constructiva como AutoCAD hasta programas de modelado paramétrico como Rhinoceros 3D y su plugin complemento Grasshopper 3D que contienen una interfaz de lenguaje de programación visual para editar y crear geometrías mediante esquemas algorítmicos.

El modelado paramétrico se crea a través de procesos matemáticos que permiten alterar determinadas características del modelo en cualquier instancia sin tener que volver a calcular otras características que se verían afectadas frente al cambio realizado. En este proceso se incorporan todo tipo de variantes, todas las categorías de información que afectan la toma de decisiones en el desarrollo de un proyecto tales como el cálculo de estructuras, los requerimientos medio ambientales, los factores asociados a la expresión formal, etc. hasta matrices biológicas, sistemas celulares, algoritmos genéticos que dan lugar no solo a geometrías complejas sino a la creación de arquitectura eficiente y funcional, que trabaja de forma similar a los sistemas naturales, con la posibilidad de poder evaluar los resultados en cualquier etapa.

El uso de esta valiosa herramienta permite a los arquitectos diseñar y construir edificios innovadores con condiciones cualitativas y cuantitativas más exigentes. Tal es el caso del Estadio Aviva de Dublín, proyecto de Scott Tallon Walker, An Taoiseach, Brian Cowen, TD. Este proyecto generó un resultado óptimo ante las complejas condiciones de ubicación que presentaba, ya que las viviendas próximas al estadio no debían ser privadas de luz y en palabras de su diseñador dicho resultado no hubiera sido posible sin esta herramienta.

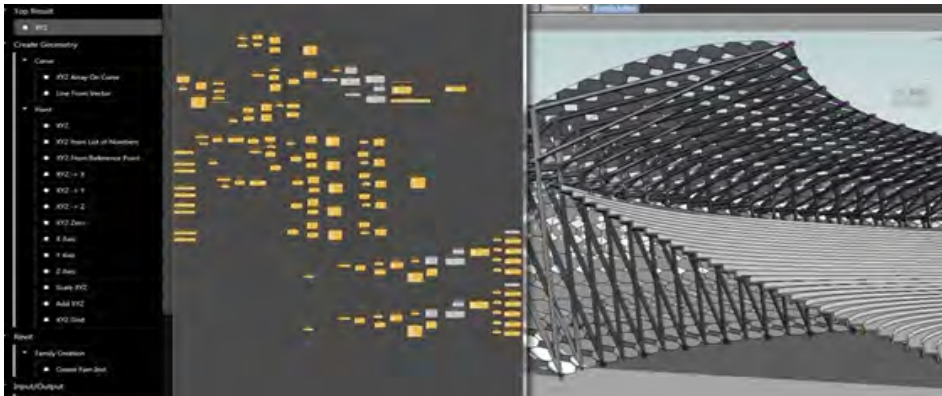


Ilustración 6. Programa de modelado paramétrico

Fuente: <https://indubiopro.wordpress.com/category/parametricism/>



Ilustración 7. Estadio Aviva Dublín (2010) Scott Tallon

Fuente: <http://www.stwarchitects.com/project-information.php?p=04135>

DISCUSIÓN

“El empírico es el amante de los hechos en su íntegra multiplicidad, sin pulimento. El racionalista es el adorador de principios abstractos y eternos.” (Carl Gustav Jung)

Sin embargo, no es novedad que los diseñadores empíricos, que van transformando los procesos de diseño a partir del juego prueba-error, hayan intentado en distintos momentos de la historia, dar un paso sustentado por la mera experiencia. Tal como lo expresa la cita de Jung, son “amantes de la multiplicidad” y esto es lo que promete el diseño paramétrico, ilimitadas opciones, modificando variables. Pero también la cita dice “sin pulimento”, es decir que estamos en la etapa de exploración, se hace necesario comenzar a abordar esta innovación con mayor precisión. Además Jung enuncia que “el racionalista es adorador de principios abstractos y eternos,” sin ánimo de llegar a una postura tan extrema, en esta reflexión se pretende encontrar “principios” que sean comprensibles y transmisibles racionalmente. (Navarrete, 2014)

Por otra parte, podemos decir que el impacto que ejercen las herramientas digita-

les en todas las áreas del conocimiento humano resulta asombroso, a tal punto que su influencia ha llegado a redefinir las bases de nuestra sociedad contemporánea. “Sociedad Informacional” como denomina Castells (1996) a este fenómeno, en donde estamos centrados en torno a las tecnologías informáticas y la arquitectura no se ha quedado atrás.

La aparición de la tecnología BIM (Building Information Modelling) ha revolucionado el uso de las herramientas digitales utilizadas en la arquitectura, tal es el caso del diseño paramétrico, sin embargo la ausencia de bases conceptuales y metodológicas en este proceso de diseño y la inmediata incorporación de estas herramientas en la práctica arquitectónica ha generado como consecuencia la aparición de proyectos con gran impacto visual pero carentes de sentido.

En la idea errónea de concebir el diseño paramétrico como una corriente estilística de vanguardia, el efecto de su aplicación ha sido avasallador: una producción arquitectónica de gran libertad formal y de alarmante frivolidad que revela la carencia de un marco más amplio de referentes (Meredith 2008).

El diseño paramétrico como herramienta permite otorgarle valor a la producción arquitectónica más allá del impacto visual, se convierte en un procedimiento tal útil que puede ser desarrollado a través de teorías evolutivas, emulando el comportamiento celular mediante el uso de algoritmos generativos y sistemas adaptativos emergentes dando como resultado modelos capaces de mutar y desarrollarse.

Dando lugar a arquitectura morfogenética, aquella capaz de integrar las nuevas ciencias de la complejidad – fractales, dinámicas no lineales, sistemas auto-organizables, en la búsqueda de resultados más eficientes y funcionales a los estímulos del medio. Logrando de esta manera optimizar los recursos de un modo lógico, con parámetros bio-climáticos, que generen mayor grado de eficiencia energética, creando una arquitectura de rendimiento por encima de su apariencia, que reúna prácticas biológicas y digitales, donde se establezca una relación entre medio ambiente y técnica. Arquitectura, capaz de replicar los sistemas existentes en la naturaleza para responder mejor a las condiciones de su ambiente, contribuyendo al desarrollo de una arquitectura sustentable.

CONCLUSIONES

Como ya se mencionó, la incorporación de las tecnologías digitales, sin duda, han cambiado los procesos de producción de la arquitectura. La tecnología digital enmarca otra realidad en la arquitectura contemporánea que permite introducir nueva forma de pensar, de diseñar y de obtener mejores resultados. Incorporar al proceso de diseño pensamientos filosóficos como los de las ciencias de la complejidad, o conceptos relacionados a la teoría general de los sistemas, las secuencias evolutivas, los sistemas adaptativos emergentes, etc., permite vislumbrar una producción arquitectónica digital coherente, con sentido, capaz de responder de manera eficiente a su entorno.

En palabras de Navarrete (2014), este fenómeno no es en absoluto un fenómeno aislado en las artes o la arquitectura, existe un paralelismo en la historia del pensamien-

to. Se renuncia a la transcripción de lo abstracto y se asume la realidad como una sustancia poliédrica imposible de sintetizar en un solo principio o sistema. En la arquitectura, la incorporación de la informática en el proceso de diseño permite abarcar ingentes volúmenes de datos imposibles de procesar de manera efectiva y rápida por la mente humana, esto nos permite diseñar desde un escalón superior del conocimiento humano.

Mediante el diseño paramétrico se racionaliza un proyecto permitiendo que sea el contexto, interpretado y procesado por el ordenador, el que dote al proyecto de infinitas situaciones particulares.

Sin duda la creación de un edificio y el complejo desarrollo que le precede –el proyecto- deriva de la conexión entre la voluntad propulsora de elementos posibles que es el arquitecto y el impulso de fenómenos que se manifiestan en el mundo. Por consiguiente, si el orbe es participe en la creación, la arquitectura es tan solo una probabilidad.

Miles de posibilidades se abren con estas sofisticadas herramientas de diseño, son interesantes las reflexiones de Branko Kolarevic a este respecto, los nuevos sistemas de producción, la revolución de la información y el conocimiento, no pueden ser ignoradas por la arquitectura y el diseño.

Por todo lo anterior resulta de gran relevancia construir las herramientas teóricas-prácticas a fin de integrar la enseñanza del diseño paramétrico en los planes y programas de estudio de las Universidades del país, con el objetivo de formar profesionales capaces de atender los grandes problemas espaciales en las próximas décadas.

REFERENCIAS

- Alexander, C. (1986). *Ensayo sobre la Síntesis de la Forma*. Ediciones Infinito. Buenos Aires.
- Benyus, J. (2002). *Biomimicry, Innovation inspired by nature*. William Morrow Paperbacks. Boston.
- Bernasconi, G. (2014). "Síntesis en la Complejidad." *Sistemas Complejos y Arquitectura*.
- Bustos, G. (2009). *Epistemología Compleja del Diseño Arquitectónico con Tecnología Digital: ASMI en los Talleres de Diseño Arquitectónico*. Facultad de Arquitectura y Diseño. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.
- Chiarella, M. (2009). *Unfolding architecture Laboratorio de Representación e Ideación, medios análogos y digitales*. Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica I, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona, Universidad Politécnica de Catalunya. España. [en línea] <<http://www.riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/.../Unfolding%20Architecture.pdf>>
- Gausa, M. (2002). *Diccionario Metápolis de Arquitectura Avanzada*. Ed. ACTAR. Barcelona.
- Jung, C. (2016). *Escritos sobre espiritualidad y trascendencia*. Madrid.
- Kottas, D., & Vilaseca, M. (2013). *Arquitectura digital*. Barcelona.
- Krauel, Jacobo. (2010). *Arquitectura Digital: Innovación y Diseño*. Editorial Links. Barcelona, España.
- Lacasta Codorniu, M. (2011). *Geometría y Complejidad. La Irrupción de un Paradigma entre 1960 y 1973*.

- Moisset de Espanés, I. (1999). Complejidad, fractales, arquitectura = complexity, fractales, arquitectura.
- Mosquera, T. Jemay. (2007) Arquitectura y Complejidad. En Revista Ambiental: Agua, Aire y Suelo. Vol. 2. N° 1. Universidad de Pamplona.
- Navarrete, S. (2014). Diseño Paramétrico. El gran desafío del siglo XXI.
- Ortega, L. (2014). Digitalization takes command : el impacto de las revoluciones de las tecnologías de la información y la comunicación en arquitectura.
- Piñón, H. (2008). Complejidad y arquitectura moderna.
- Prigogine, Ilya. (1996). El tiempo y el devenir. Coloquio de Cerisy. Gedisa. Barcelona.
- Riera, E. (1998). La complejidad: Consideraciones Epistemológicas y Filosóficas. Artículo aceptado en el 20th World Congress of Philosophy. Boston.
- Salingaros, Nikos A. A Theory of Architecture, (2001). Libro online en <http://sphere.math.utsa.edu/sphere/salingar/architecture.html>.
- Simon, Herbert, A. (1962). The Architecture of Complexity en Proceedings of the American Philosophical Society, Vol. 106, n° 6, 12.
- Thornberg, J. M., Carulla, M. S., Borràs, J. B., Kaplan, L. M., & Rodríguez, S. M. (2016). Representar y Proyectar Arquitecturas en la Era Digital (Spanish). Revista De EGA, 21(27), 42-53. doi:10.4995/ega.2016.4728.
- Thompson, D'Arcy. (2011) Sobre el crecimiento y la forma. Akal. Madrid.
- Velasco, P. (2015). Estudio de la aplicación del diseño generativo al diseño conceptual arquitectónico.
- Von Nertalanffy, L. (1995). Teoría General de los Sistemas. Editorial Fondo de Cultura Económica, décima edición. Buenos Aires.
- Weinstock, Michael. (2010). The Architecture of Emergence. Wiley Academy, Londres.

ACERCA DEL AUTOR

Gómez Reséndiz Esmeralda. Licenciada en Arquitectura por la U.A.S.L.P., Becaria CONACYT en Maestría en Ciencias del Hábitat, línea de generación y aplicación del conocimiento en Arquitectura. Facultad del Hábitat. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Niño Artillero 150, Zona Universitaria, San Luis Potosí, S.L.P. arq.esmeraldagomez@gmail.com.

Aguillón Robles Jorge. Arquitecto por la Facultad del Hábitat, UASLP, Maestro en Diseño Bioclimático por la FAYD, Universidad de Colima, Doctor en Arquitectura, Universidad de Colima. Profesor investigador de tiempo completo. Miembro del Cuerpo Académico en consolidación UASLP-CA-218 "Hábitat Sustentable" línea de aplicación y generación del conocimiento en Diseño y Edificación Sustentable del Espacio y su Habitabilidad. Facultad del Hábitat. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Niño Artillero 150, Zona Universitaria, San Luis Potosí, S.L.P. aguillon@fh.uaslp.mx

Guerrero Salinas Manuel . Doctor en Arquitectura, Diseño y Urbanismo, profesor investigador de tiempo completo en la Facultad del Hábitat, UASLP, miembro del Cuerpo Académico en formación "Vanguardias del Diseño" con línea de generación y aplicación del conocimiento en Innovación en las prácticas y métodos del diseño. Facultad del Hábitat. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Niño Artillero 150, Zona Universitaria, San Luis Potosí, S.L.P. mguerrero@fh.uaslp.mx

BIOFILIA: LAS ÁREAS VERDES EN ESPACIOS HABITACIONALES Y SU PERCEPCIÓN CON LA NATURALEZA

Dulce María Sánchez Moreno
Universidad Autónoma de San Luis Potosí

RESUMEN

Palabras clave:

Biofilia.Valores.Percepción.Imagen Urbana

El presente trabajo de investigación pretende comprender la importancia de biofilia en las áreas verdes cercanas a espacios habitacionales y como han ido perdiendo interés por parte de la sociedad. El término Biofilia surge de la necesidad inherente de la interacción entre el ser humano y la naturaleza, por lo tanto, busca recuperar el interés de las áreas verdes en el espacio público a través de los valores biofilicos (Utilitarismo, Naturalista, Ecologista, Estético, Simbólico, Humanístico, Moralista, Dominador y Negativista) estos valores ayudarán a interpretar como la sociedad que vive cerca de un parque de colonia o corazón de manzana percibe una buena o mala imagen urbana por medio de la percepción. Los espacios verdes y la ciudad están en constante cambio por lo que son necesarias estrategias de diseño que beneficien a las áreas verdes y presenten el uso adecuado para la recreación de parques de colonia y fraccionamientos, además de generar en las personas un interés recreativo y una mejor relación de bienestar al asistir a estos espacios para un enfoque positivo, estos entornos naturales fomentan creatividad, incremento de la capacidad mental y ayudan a una mejor calidad de vida.

INTRODUCCIÓN

Desde la antigüedad el hombre ha tenido una cierta conexión con las formas de vida animal y vegetal, en donde las primeras culturas tenían una transformación debida a las manifestaciones artísticas o religiosas. El autor Ríos (2015) menciona como ejemplo la cultura egipcia en donde explica como los humanos veneraban a los animales y presentaban un símbolo para su cultura. Por otra parte en Mesoamérica las culturas prehispánicas (Morales Damián, 2010) se consideraban vivos, con corazón ,cedían de la conciencia y eran manifestados como algo sagrado los animales y plantas como proceso de simbolización, es decir elementos significativos de cosmovisión en el reino animal, vegetal, topográficos (montañas, ríos, valles, lagos), los fenómenos atmosféricos (viento, arco iris, lluvia) y los cuerpos celestes (la luna, el sol,) todos ellos interactuando con el hombre. En pocas palabras el término biofilia ha tenido cierta interpretación por las antiguas civilizaciones debido a la integración del espacio que habita el hombre con las relaciones naturales.



Ilustración 1. Cultura egipcia y cultura prehispánica los animales como seres sagrados.
Fuente: <http://amigosdelantiguoegipto.com>

DESARROLLO

El biólogo Owen Wilson define biofilia como “una respuesta inherente, y desde el punto de vista biológico una necesidad de afiliación de los seres humanos a la naturaleza” (Chen, 2012:302). Es decir el intercambio ser humano - naturaleza influye en las emociones, sentido estético, creativo y curioso, y por lo contrario esta separación del entorno empobrece psicológicamente a las personas.

El término biofilia ha sido estudiado desde diversas perspectivas en el aspecto de salud diversos autores como autores como Orr, Tarkowski, Lohr, Ulrich, Virgil hablan de la importancia del contacto con las áreas verdes debido a los grandes beneficios que presentan como reducir el estrés, reduce la fatiga mental, aumenta la atención y genera mayor interacción.

Desde la psicología Kellert propone nueve valores para comprender la tendencia

innata de los seres humanos:

- Utilitarismo: Consiste en los beneficios físicos que la naturaleza nos proporciona como la seguridad y protección.
- Naturalista: Presenta dos perspectivas una de ellas es la fascinación que se tiene al estar en contacto con la naturaleza y el contraste de cierto temor, curiosidad de explorarlas.
- Científico-ecologista: Se basa en el estudio de las interrelaciones con el ambiente.
- Estético: Expone la satisfacción hacia los paisajes, este valor refleja las emociones de los seres humanos al estar en contacto con la naturaleza.
- Simbólico: Se inclina por los sentimientos al ambiente.
- Humanístico: Se refiere capacidad del ser humano para cuidar (protección/adopción) y estar en contacto con plantas o animales.
- Moralista: Es la reciprocidad que debe de existir entre el ser humano y la naturaleza actuando con responsabilidad ética.
- Dominador: Se refiere al grado la destrucción que el hombre ha generado al entorno.
- Negativista: Es el miedo que se tiene hacia la naturaleza. (Kellert ,1994 Miranda, 2010)

La principal aceptación de biofilia (Haila, 2000) es aprender las características de la biodiversidad y conservar el ambiente. El ser humano presenta una estrecha relación naturaleza – cultura, ya que al cuidar al ambiente se conserva la continuidad a generaciones futuras. Así mismo en el aspecto cultural surge Delavari (2010) en donde se han realizado estudios de caso en Reino Unido acerca de la importancia de las áreas verdes y descubrir la conexión de la gente con la naturaleza y concebir el término de biofilia de forma psicológica, bienestar físico y social. Poniendo a favor la planificación urbana con los valores propuestos por Kellert y conocer el comportamiento de las personas en los espacios verdes urbanos.

Los factores esenciales en la Arquitectura a través de un diseño estético biofilico tiene como objetivo que las personas respondan psicológicamente de manera positiva al estar en contacto con la vegetación como árboles, plantas, flores (Joye, 2011). Actualmente se buscan nuevas estrategias para la relación arquitectura- naturaleza (Joye, 2007). Se ha encontrado que diversos arquitectos como Gaudí ,utilizaban las primeras tendencias biofilicas como en el interior de su obra la Sagrada Familia, las columnas presentan un gusto desencadenado por la biofilia teniendo una estructura de columnas en forma de árboles (Joye, 2011), Louis Sullivan y Frank Lloyd Wright presentan referencias naturales en cuanto a sus formas arquitectónicas donde plasman cierto interés por las formas naturales como zoo forma y bioforma. (Joye, 2007).

Lo anteriormente mencionado se puede sustentar que el término biofilia ha estado presente desde las antiguas civilizaciones, por lo contrario el ser humano ha perdido cierto interés al interactuar con los espacios verdes o el arquitecto , urbanista al planificar ciudad olvida la importancia de estos espacios públicos en la ciudad.



Ilustración 2. Interior de la sagrada familia por Antonio Gaudí y la casa de la cascada de Frank Lloyd.

Fuente: <http://www.arquitecturayempresa.es>

En el ámbito urbanístico las nuevas ciudades biofilicas han buscado proporcionar contacto con la naturaleza donde se busca fomentar la conciencia y el cuidado de esta, este tipo de ciudades deben ser sostenibles, resistentes e impulsar la resiliencia social y paisajista. Por ejemplo la ciudad de Chicago y Portland presentan implementaciones verdes, en Seattle se ha establecido “Green Factor” esta norma exige elementos verdes y paisajísticos (Beatley 2013). Nuevamente en Chicago, Baltimore y Montreal, se están promoviendo la ecologización de callejones y espacios grises de la ciudad y finalmente en Nueva York, Los Ángeles y Houston ya existen programas de arbolado. Todo esto llevado a la resiliencia, esta surge de la adaptación en las condiciones sociales y ecológicas así mismo protejan, mejoren la calidad de vida y la productividad ecológica. Las ciudades biofilicas ayudarán hacer más resistente a largo plazo, ecológica, económica y socialmente a la ciudad; teniendo vías directas como las inversiones en infraestructura verde (restaurar los humedales o plantar vegetación) sirven para obtener beneficios y resultados de resiliencia (altas temperaturas) y las vías indirectas como elementos verdes para estimular o mejorar los comportamientos saludables, como caminar donde fomenta estilos de vida más saludables.



Ilustración 3. Ciudad biofilica en Oslo, Noruega.

Fuente: <http://www.sustenthabit.com>

Es importante conocer desde los antecedentes de ciudad en donde los autores

Gehl & Lars (2002) explican el modelo de ciudad tradicional donde presentaba diversas características comunes como las actividades peatonales, la escala de las ciudades, las dimensiones de las calles y distribución de los usos éstos armonizaban perfectamente con los sentidos humanos y oportunidades para un mejor desplazamiento. Después de varios modelos de ciudad la sociedad contemporánea se encuentra en una ilimitada dinámica territorial, cada vez más hay desigualdad entre las ciudades y regiones, en el cuál se acumulan recursos materiales para poder solucionar las necesidades vitales.

Actualmente Moreno Mata (2000:34) en un estudio de ciudad comentó que los principales problemas actuales son: “la masificación, la uniformidad, la inseguridad, y el declive de la vida social. La urbe crece y da lugar a una forma compleja al margen de la planeación urbana.”, en otras palabras las urbe han tenido un crecimiento natural y artificial de la planificación de la ciudad.

En los últimos años las ciudades han crecido de manera exponencial, es decir presentan un crecimiento físico y un incremento demográfico, trayendo como consecuencia problemas económicos, sociales, culturales, tecnológicos y ambientales. No obstante la globalización y virtualización de la economía, así como el cambio en los estilos de vida, contribuyen a los impactos anteriormente mencionados, en particularmente la pérdida del interés en los espacios abiertos, a causa de la mala imagen en el espacio público, el mantenimiento y uso de los espacios verdes, la inseguridad, la falta de accesibilidad, el mobiliario urbano inadecuado o la limitada dimensión establecida para las áreas verdes en los proyectos de vivienda, industria o plazas.

Los espacios verdes tienden a un enfoque positivo, estos entornos naturales fomentan la creatividad, incremento de la capacidad mental y ayuda a una mejor calidad de vida, al mismo tiempo presentan un reto de caracterizar y diagnosticar el nivel de interacción humano-naturaleza. Esto puede obedecer a la falta de planeación de más áreas verdes en una ciudad, la regeneración de las existentes y la falta de estudios que identifiquen los beneficios directos que puede obtener la sociedad por tales áreas.

En una ciudad, generalmente, se pierde este contacto directo con la naturaleza y ante el crecimiento urbano acelerado, es necesario poner atención a estas áreas de beneficio social y ambiental. Por lo tanto, con la incorporación del concepto de biofilia se puede redescubrir el interés humano hacia los espacios verdes en una ciudad. En ciudades de México, este concepto no se ha utilizado aún para explicar las relaciones entre la gente y los espacios urbanos.

Para llevar a cabo esta investigación es importante conocer los factores esenciales como el metabolismo urbano presenta una relación fundamental para la sociedad y con la naturaleza, es así como el metabolismo por medio de un proceso social de trabajo, implica un conjunto de acciones a través de las cuales independientemente de su situación en el espacio (formación social) y en el tiempo (momento histórico), los seres humanos, se apropian, producen, circulan, transforman, consumen y excretan, productos, materiales, energía y agua, provenientes de la naturaleza. Al realizar estas actividades, los seres humanos “socializan” “fracciones” o partes de la naturaleza. (Inostroza Pino , 2014:2) es decir por medio del proceso metabólico se genera una reciprocidad entre la sociedad y la naturaleza.

Los efectos sociales de la naturaleza se compone de dos elementos : la utilización de recursos naturales, servicios ambientales y la excreción de insumos (desechos), como producto de la producción , circulación , transformación del insumo. (Inostroza Pino , 2014:2)

Posteriormente el ecosistema urbano se encuentra en constante cambio, así mismo presenta una estrecha relación entre el entorno natural y la parte artificial construida por el ser humano; de forma que el entorno da vitalidad a la ciudad debida que este, suministra los recursos naturales para la vida urbana. Actualmente la población urbana reside en áreas urbanas y donde los asentamientos urbanos son fundamentales para la vida de la sociedad (Mallqui:1) De modo que la resiliencia urbana por los autores Ultramari & Dennis es “ aquella capacidad que tiene los ecosistemas urbanos o mejor a un , sus gestores de anticipar eventos que afectaran la dinamica urbana; y de como las implicaciones que ciertos factores economicos, sociales o culturales de dicha dinamica transferian a la ciudad elementos que le permitan responder a las adversidades que se puedan presentar en el proceso de la gestión urbana. (Mallqui:2), así mismo la resiliencia urbana tiene la capacidad de recuperarse de los efectos sociales, naturales o efectos derivados al cambio climatico; que se complementa de cuatro aspectos primordiales:1) flujos metabolicos representan la capacidad de producción de energia , los bienes materiales y servicios para el bienestar de la población y vida comunitaria, 2) la dinamica social hace referencia a las características demograficas , capital humano e inequidad de la población , 3) redes de gobernanza son aquellas instituciones que se encargan de la gestión n urbana de forma regional, nacional o internacional y 4) medio ambiente construido por el paisaje urbano o ecologico.

Por último elemento se encuentra la participación social para Sanabria (2001) significa “que la gente intervenga estrechamente en los procesos económicos, sociales , culturales y políticos que afecten sus vidas” en otras palabras es un proceso que por medio de grupos, instituciones y organizaciones intervienen para llevar a cabo cuestiones o problemas que busquen una solución. Por otro lado la participación para Salazar (2012) busca que los espacios o ámbitos de encuentro permitan a las personas estar incluidas, formar parte de una sociedad en donde esta organización facilite las actividades y no sean espacios de aislamiento y exista relación unos con otros la categoría de ocio pretende que las personas puedan realizar actividades para ocupar su privacidad o comunitariamente , oportunidades de expresión en el espacio, contemplar y vivir rodeado de la recreación de la riqueza sensorial de los paisajes naturales y antrópicos,” lo cual le será elementos de enriquecer el ser aquí y ahora que se pueden ser en los espacios domésticos y comunales de divertimento” (Salazar González 2012:30)

¿Cómo es la relación y uso de espacio público en áreas verdes?

“El espacio verde público es el espacio físico más democrático y democratizados que posee la ciudad. Es el lugar de encuentro de las personas sin importar la edad, el sector social o nivel económico, que permite la aproximación a un entorno con naturaleza y equipamientos recreativos y de contemplación. La buena calidad de estos lugares permite ofrecer a la sociedad un elemento de alcance inmediato...” Márquez (Rendón

Gutiérrez, 2010). Cuando hablamos de espacios o áreas verdes cercanas nos referimos a fraccionamientos, jardines o parques de colonia que son destinados a beneficiar ecológicamente y perceptualmente el transitar del ser humano.

La grandes ciudades presentan problemáticas (Alanís Flores, 2005) en el déficit de la relación por el área verde esto trae como consecuencia la falta de programas de reforestación urbana de árboles, la falta de superficie para realizar estas actividades, la mala planeación en selección de espacios o espacios donde plantarla, la falta de mantenimiento a dichos espacios.

Para llevar a cabo este proyecto de investigación se necesita de una estrategia metodologica con los instrumentos necesarios, en donde a través de la revisión bibliográfica de los autores (Ulrich, 1984) (Delavari, 2010) (Miranda, 2010) han realizado investigaciones con encuestas, entrevistas y cuestionarios, donde estudian AHP (Analytic Hierarchy Process, AHP) , y en SemNet un programa de redes conceptuales que a través de palabras se tiene diferentes opciones de análisis.

Como categoría de análisis se presentan los valores de propuestos por Kellert los cuales son Utilitarismo, naturalista, ecologista, estético, humanista, moralista, negativista y dominador, así mismo nos ayudarán a determinar que valores son los más esenciales para los habitantes que viven alrededor de los corazones de manzana. Por otra parte el análisis de los factores urbanos que influyen en la imagen urbana como la falta de accesibilidad, ruido, clima, imagen visual, conectividad, el uso y mantenimiento del espacio tal vez no es el adecuado, la falta de infraestructura o mobiliario urbano (bancas, iluminación,) y el tipo de vegetación.

El enfoque de la investigación será mixto debido que comprenderá la recopilación y análisis de información cuantitativa y cualitativa. La interpretación de los datos tiene como objetivo comprender cuáles son los factores urbanos, variables y determinantes que intervienen en el proceso de interacción sociedad urbana - naturaleza. La medición basada en indicadores utilizará los métodos de observación, recolección y análisis de datos. Ello permitirá comprobar la hipótesis propuesta.

Con lo anteriormente mencionado podemos determinar que el estudio que se realizara con un tipo de investigación descriptiva que a través de ella se busca la recolección de datos por encuesta explicativa y entrevistas claves estos métodos nos ayudaran a conocer cuáles son los valores predominan y como se refleja la imagen urbana a través de su percepción de los parques de colonia o corazones de manzana con viviendas de interés social.

Lo que se interesa conocer es la percepción de la sociedad desde la imagen urbana y la percepción biofilica acerca de las áreas verdes cercanas, y para realizar este tipo de investigación se necesita de la estrategia metodológica deben tomarse en cuenta los siguientes aspectos:

Instrumentos metodológicos

Para esta investigación se empleará como instrumento la entrevista estructurada, encuestas y observación en donde por medio estos instrumentos se van a crear preguntas que integren los nueve valores biofilicos y así conocer los valores que predominan

más, por medio de la entrevistas preguntar a los habitantes los problemas que presentan al asistir a los parques de colonia y por medio de la observación se verá la imagen urbana del espacio habitacional analizado.

Procedimiento para la estrategia metodológica:

- Identificar y mapear los parques de colonia y corazones de manzana de la ciudad de San Luis Potosí y por medio de los AGEBS
- Identificar el número de habitantes que tienen a su alrededor un área verde.
- Por medio de la investigación documental conocer la historia de los parques de colonia o corazones de manzana
- Observar y escoger las áreas verdes a analizar.
- Seleccionar tentativamente máximo tres parques por estado de la imagen urbana.
- Volver a realizar observación de las personas en el espacio.
- Toma fotográfica de la imagen urbana de los centros de colonia
- Analizar los factores urbanos que interviene en la imagen urbana
- Analizar por medio de la observación la percepción biofílica
- Aplicar entrevistas y encuestas.

Como resultados tentativos se pretende conocer cuáles son los factores urbanos que afectan a la imagen urbana de los corazones de manzana o parques de colonia, debido que la construcción de estos espacios se encuentran rodeados de casa habitaciones y con ayuda de las herramientas de instrumentación se necesitará como información variables de población, superficie de la colonia, superficie de espacios verdes, y para ubicar la información será de manera documental, cartográfica, de campo y como utilización de fuentes se utilizara el INEGI donde por medio de los AGEBS ayudaran a mapear y a conocer la densidad de población en ciertas colonias, fotografías, entrevistas para la recolección de datos, este elemento de investigación ayudará a obtener resultados acerca de la importancia de la imagen urbana en las áreas verdes, en cuanto a la percepción social y biofílica los valores obtenidos a partir de entrevistas y observación ayudarán a respuestas y lo cual se realizará a un análisis estadísticos debido que son valores no paramétricos .

CONCLUSIONES

Esta investigación presenta un enfoque urbanístico donde analiza a la ciudad desde metabolismo urbano, ecosistema urbano , resiliencia urbana y participación social uniendolos con el concepto biofilia. Posteriormente la parte fundamental de este trabajo es encontrar como es la calidad de vida urbana a través de los valores propuestos por Kellert y así mismo conocer la percepción de los parques de colonia que se encuentran alrededor de viviendas habitacionales y encontrar cuáles son los factores urbanos negativos como la falta de mobiliario urbano , inaccesibilidad social , espacial o económica, la mala imagen urbana, concetividad, la imagen visual, la falta de participación en sus centros de colonia o la falta de movilidad urbana que afectan al espacio público verde.

Para finalizar este apartado es importante hacer mención de la importancia de la biofilia en las áreas verdes para establecer un equilibrio en la ciudad y fomentar la conciencia de estos espacios, debido a los grandes beneficios de salud y como en otros países buscan estrategias de implementación en diseños con áreas verdes. Actualmente el espacio público en la ciudad ha ido perdiendo interés de crear ciudad con espacios verdes que mejoren la calidad de vida de la sociedad y los profesionistas arquitectos o urbanistas generen una mejor planeación de ciudad, en donde cabe recalcar la importancia de las áreas verdes conforme a la estética de estos espacios por medio de la imagen urbana y como aspecto ambiental.

REFERENCIAS

- Amaya, C. (2005). El ecosistema urbano: simbiosis espacial entre lo natural y lo artificial . Revista Forestal Latinoamericana, pág 1-16 no. 37.
- Beatley, T. (2009). Biophilic urbanism inviting nature back to our communities and into our lives. William & Mary Environmental Law and Policy Review.
- Beatley, T. (2013). Biophilic cities are sustainable resilient cities. Department of urban and environmental planning , 3328-3344.
- Bentley , I., Alcock, A., & Murrain, P. (1999). Entornos vitales . Barcelona,España: Gustavo Gilli .
- Chen, H.-M. (2012). Understanding Biophilia Leisure as Facilitating. Routledge Taylor & Francis , 301-3019.
- Chen, H.-m. (2013). Understanding biophilia leisure as facilitating well being and the environment an examination of participants attitudes toward horticultural activity. Department of horticulure and landscape architecture, National Taiwan University , 301-319.
- Delavari, F. (2010). Interactions :Based on Biophilia values in a urban context case study. Journal of urban planning and development.
- Delavari, F. (2010). Human environment interactions based on biophilia values in an urban context . Journal of Urban planning and development , 162-168.
- Fromm, E. (1970). Marx y su concepto del hombre. México : Fondo de Cultura Economica tercera reimpresión .
- Gehl, J., & Lars, G. (2002). Nuevos espacios urbanos . Barcelona, España : Gustavo Gilli .
- Haila, Y. (2000). Beyond the Nature-Cultura Dualism. Biology and philosophy , 155-175.
- Heerwagen, J. (s.f.). En Biophilia (págs. 1-5).
- Heerwagen, J. (1998). Biophilia.
- Inostroza Pino , L. (2014). Metabolismo urbano y apropiación de excedentes ecológicos de las estepa a la arquitectura burguesa. Mayo 2014 .
- Joye, Y. (2007). Architectural Lessons from environmental psychology University of Bruselas, 305-328.
- Joye, Y. (2007). A tentative argument for ilusion of nature based forms in architecture.
- Joye, Y. (2011). Biophilic Design Aesthetics in Art and Design Education University Illinois, 17-35.
- Kellert, S. (1994). Love of life.

- Miranda, M. (2010). Una aproximación a la biofilia a través de asociación implícitas, explícitas y representaciones semánticas en estudiantes de biología y psicología. Monterrey: Universidad Autónoma de Nuevo León
- Morales Damián, M. A. (2010). Hombre y medio ambiente en el pensamiento prehispánico. Hidalgo, México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo pp. 71-80. México, Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Moreno Mata, A. (2013). Medio ambiente urbano sustentabilidad y territorio en ciudades mexicanas . México: 1 edición Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad del Hábitat.
- Moreno, A. (2016). Medio Ambiente Urbano :Sustentabilidad y Territorio en Ciudades Mexicana: Contexto, Conceptos y Casos de estudio. San Luis Potosí, México: SLP, Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
- Muller, Á. (1965). La psicología social de Erich Fromm. Revista Mexicana de Sociología , 219-240.
- Orr, D. W. (2004). Love it or lose it: the coming biophilia revolution. (Island, Ed.)
- Ruiz Sola, R. (2011). El pensamiento económico de Georg Simmel. Su difusión en España. España : University of Barcelona, Department of Economic History and Institutions.
- Sjost, J. (2003). Architecture and biophilia.
- Tarkowski, S. (2009). Human ecology and public health. European Journal Of Public Health , 447.
- Ulrich. (2002). Health Benefits of Garden in Hospitals. Center for Health Systems and Design, 1-10.
- Ulrich, R. (1984). View Through a window may influence recovery from surgery. Science , 420-421.
- Virgil, S. (1991). Affect cognition and urban vegetation some effects . Environment and Behavior , 288.

PARTE 2

PROCESO

PARA LA CONSTRUCCIÓN SOCIAL
Y CULTURAL

CRAFT. COOPERATIVA DE RECURSOS PARA LA ARTESANÍA Y FOMENTO AL TRABAJO

Magdalena Jaime Cepeda
Darío D. Aguillón Gutiérrez
Adriana Cerecero Alvarado
Universidad Autónoma de Coahuila

Palabras clave:
Artesanía, Tradición, Cultura,
Identidad, Historia, Pueblos
Mágicos.

RESUMEN

El programa CRAFT pretende valorar el arte de la cultura artesanal de los pueblos mágicos de Coahuila, a través de la dinámica comunitaria, reflejado en la materia prima regional donde la población y estudiantes de la Escuela de Artes Plásticas “Prof. Rubén Herrera” (EAP) se involucren en una amplia gama de contenido práctico y teórico, conexión que propone ser un puente de comunicación que incluya acciones brainstorm con el tema de creatividad entre sus planes. Para conservar así, tanto su identidad como su cultura, apegados a las propiedades y necesidades de la misma a través de la preservación histórica. CRAFT plantea un proceso de diseño para la continuidad y gestión del cambio dentro de un contexto histórico existente, es decir, propone hacer una revisión del arte de la cultura artesanal a través de vida y costumbres, reflejada en la materia prima regional.

INTRODUCCIÓN

Oscar Wilde fue cofundador del movimiento Arts and Crafts (Artes y Oficios), que anticipó las vanguardias artísticas del siglo XX, y expuso ahí las ideas centrales de una forma de ver el arte que hoy en día permanece vigente. Preconiza la unidad espiritual de las artes y las vincula estrechamente con la artesanía, devolviendo a ésta la dignidad artística y la pulsión creativa que el Clasicismo y el Romanticismo le habían negado. Vincula el arte con la vida, como algo que otorga sentido a lo cotidiano y que entreaña y desentreaña sus secretos; pone en relación el arte, la arquitectura, el diseño y la artesanía en sentido amplio; aborda temas como la decoración, la escultura, la tapicería, la impresión y la encuadernación de libros, el diseño de ropa...

El nuestro ha sido el primer movimiento que ha aunado a artesanos y artistas, pues recordad que separando el uno del otro arruinaréis a ambos; a uno le robáis todo el movimiento espiritual y todo el deleite imaginativo, al otro le aisláis de la verdadera perfección técnica. Las dos más grandes escuelas de arte del mundo: la de la escultura de Atenas y la de pintura en Venecia, tienen todo su origen en una larga sucesión de sencillos artesanos¹.

El proyecto CRAFT pretende lograr que el arte y artesanía comulguen a través de la interacción de los artistas de la EAP y los artesanos de los Pueblos Mágicos de Coahuila dando pie a la artesanía artística ("Fine Craft"), que de acuerdo a George P. Landow tuvo lugar en el Movimiento Arts and Crafts de los siglos XX y XXI, donde el artista-artesano producía muebles, vidrio, cerámica, joyería, textiles, prendas de vestir y otros tipos de artes aplicadas que los museos, galerías y coleccionistas consideran como una parte más de las bellas artes, o al menos de su misma calidad estética. Landow asegura que la Artesanía Artística ha satisfecho la necesidad de aquellos que aprecian el trabajo minucioso y delicado. La palabra «arte» originalmente significaba «artesanía» o «habilidad».

A diferencia de la amplia gama de objetos culturales histórica o geográficamente dispares y de ideales en los que se inspiró el movimiento Arts and Crafts (Landow, 2011), el proyecto CRAFT pretende que las artesanías que se generen en cada pueblo mágico sean elaboradas con materiales propios de la región y reflejen o sean producto de las tradiciones y costumbres de cada lugar. Las tradiciones son una característica de la comunidad. Sus habitantes van creando normas de conducta, toman lo que les ofrece su medio y de esta forma construyen sus hogares, educan a sus hijos, se alimentan, visten y conviven.

Los adultos jugamos un papel importante en cada comunidad y somos nosotros los que debemos hacer que los niños aprendan de su hogar, de su gente, de su entorno natural. Es decir, que, con la ayuda de los adultos, los niños descubran cuáles son las características de su comunidad, las asimilen y crezcan sintiéndose identificados y orgullosos.

Coahuila es el único estado en el norte de México que tiene seis pueblos mágicos: Ar-

1. (Wilde, 2010)

2 Profesor de inglés e historia del arte, Universidad de Brow.

teaga, Candela, Cuatro Ciénegas, Guerrero, Parras de la Fuente y Viesca. Estas poblaciones cuentan con grandes atractivos turísticos naturales, históricos, culturales, cinegéticos, ecológicos y arqueológicos. Una deliciosa gastronomía; calidez de sus habitantes, costumbres y tradiciones³. Sin embargo, poseen con algunas deficiencias en cuanto a la elaboración de artesanías, a pesar de que la producción artesanal local significativa es uno de los requerimientos para ser pueblos mágicos⁴.

Parras de la Fuente (Foto 1), es Pueblo Mágico desde el 2004, el más antiguo de Coahuila. Se ubica en la Región Sureste. En esta localidad se encuentra Casa Madero, la primera vitivinícola de América. También cuenta con la Iglesia del Santo Madero, sobre el cerro del Sombreretillo, símbolo arquitectónico de la ciudad.

Arteaga (Foto 2) se incorporó al programa Pueblos Mágicos en el año 2012. Está ubicada en la Región Sureste. Es ideal para el ecoturismo, como el senderismo, rappel, observación de fauna, estadía en cabañas o deportes extremos como el esquí en la pista artificial. También tiene el Museo de las Momias, con cuerpos de más de cien años de antigüedad, conservados de forma natural.

Cuatro Ciénegas en la Región Centro (Foto 3), es legendaria y conocida mundialmente por la tranquilidad y hermosura de sus pozas, en las que viven especies endémicas de flora y fauna. Este lugar ya fue declarado Área Natural Protegida. Al igual que Arteaga, Cuatro Ciénegas se sumó al programa Pueblos Mágicos en el año 2012.

Viesca (Foto 4) es el único Pueblo Mágico de La Laguna. Gracias a sus riquezas históricas y naturales, sus escenarios desérticos en las Dunas de Bilbao, la Hacienda de Hornos o el Parque Juan Guerra, es una localidad idónea para el descanso y el sano esparcimiento. Se unió al programa Pueblos Mágicos en el año 2012.

Por su parte, Candela (Foto 5) en la Región Centro-Desierto se distingue por sus atractivos naturales, como en su corredor turístico, donde los paseantes pueden disfrutar de sus maravillosos ríos en los Carricitos, en Las Lajitas. Se pueden hacer actividades diversas como nadar, días de campo e incluso acampar. Entró al programa Pueblos Mágicos en el año 2015⁵.

Guerrero (Foto 6) se ubica en la franja fronteriza, en la Región Norte. Tiene una importancia cultural e histórica preponderante, además de contar con atractivos como la Misión de San Bernardo, ranchos cinegéticos, la Iglesia de San Juan Bautista, monumentos, edificios, parques y balnearios. Año de Incorporación al Programa Pueblos Mágicos: 2015.

Estos seis municipios de Coahuila fueron declarados Pueblos Mágicos a nivel federal gracias a su riqueza, bellezas naturales, leyendas, costumbres y tradiciones que ahí se pueden encontrar. Con la finalidad de incentivar el desarrollo económico de la población de estas entidades y seguir promoviéndolos como Pueblos Mágicos, se pretende utilizar los espacios públicos; los comercios, así como los eventos con que estos lugares cuentan para la venta de productos hechos a mano por los mismos locatarios y así hacer del turismo una actividad que contribuya a elevar los niveles de bienestar de la población.

3. (https://l.facebook.com/l.php?u=https%3A%2F%2Fz-1-cdn.fbsbx.com%2Fv%2Ft59.2708-21%2F17356540_10212517541834110_7249242099374096384_n.doc%2F2014_09_26_MAT_turismo11_C.doc%3Foh%3D91969cc3b3f56b1bfb3c39edff46f6c1%26oe%3D58D15790%26d1%3D1&h=ATO_IsHRDblehjjyN3W4Ir1on-QxFMTBIMrw4adWrCHONwun95gBLC-OhDg7sQh3ZgBThC7H3OgN8kdScKT8wC1LXu9NNiUDYuC1bQh-THrIs1Sb9Xjd23Jj2wK9Cc_d1SUPe4dX9yvz4,2014) (Turismo, 2016) Turismo_Coahuila_0_779922066.html

4. <http://pueblomagico.blogspot.mx/2011/09/3-los-requerimientos-para-ser-pueblo.html>

5. http://www.milenio.com/region/Pueblos_Magicos_Coahuila-

El programa CRAFT se concibió como un concepto integral de promoción de la estética de nuestra entidad, del arte y del diseño, y de nuestra vida; una exploración a la continuidad del sistema cultural de la existencia humana y una invitación a abrir los ojos a la belleza que nos rodea y a mirar la vida con la inteligencia estética que predicó Wilde.



Fotografía 1:Parras de la Fuente, lugar oculto en las montañas, el bosque y desierto. Aquí se localizan los viñedos más antiguos de América. Durante noviembre se realiza el Festival del Dulce y de la Nuez. En el Centro se encuentran artesanías típicas y vino. <http://granturismomexico.com/parras-de-la-fuente-la-maravilla-de-un-pueblo-magico/>



Fotografía 2: Lugares más atractivos de Arteaga: San Antonio de las Alazanas, Mesa de las Tablas, La Viga, entre otras. Su riqueza y belleza natural facilita la realización de muchos eventos al aire libre: Longboardfest; pentamontaña; maratones; reto comander, etc. <http://arteaga.gob.mx/blog/2016/10/18/arteaga-el-pueblo-magico-mas-visitado-de-coahuila/>



Fotografía 3: Cuatrociénegas, árida cuenca inter-montañosa. Cuenta con Dunas ricas en yeso, con numerosos manantiales cuya agua puede ser cálida o fría y formar pequeños charcos o lagunas. <https://es.pinterest.com/yessig/descubre-mexico/?lp=true>



Fotografía 4: Viesca es excelente para el reposo y la relajación. Rincón lleno de aire provinciano. En el centro de este Pueblo Mágico se encuentra el Templo de Santiago Apóstol, reconocido como su principal atractivo arquitectónico. En sus cercanías se localizan las Dunas de Bilbao. <http://coahuila.gob.mx/noticias/index/avanza-recertificacion-y-candidaturas-de-pueblos-magicos-en-coahuila-16-02-15>



Fotografía 5: En Candela se pueden admirar las fachadas de las viviendas con su añeja arquitectura, por ejemplo, la Presidencia Municipal. La estación ferroviaria; el cerro El Carrizal y el arroyo El Chapote, donde colindan los Estados de Nuevo León y Coahuila. http://www.pueblosmexico.com.mx/pueblo_mexico_ficha.php?id_rubrique=601



Fotografía 6: <http://> En Guerrero se encuentran las ruinas de La Misión de San Bernardo construidas en épocas de colonizadores para defenderse de las tribus de indios rebeldes. Un teatro al aire libre; el cementerio, con tumbas de principios de 1800 con extraños ataúdes y referencias históricas personales, como la bisabuela de Francisco I. Madero, cuyos restos reposan ahí. beta.visitmexico.com/es/destinos-principales/coahuila/guerrero

EL PROYECTO CRAFT

Objetivo del Proyecto:

Sustentado en el objetivo 4.11 de la meta IV.4 del Plan Nacional de Desarrollo⁶, este proyecto busca Preservar la identidad, el patrimonio y la cultura de la comunidad de los Pueblos Mágicos de Coahuila, a través de la creación o perfeccionamiento de artesanías propias de cada región, para lo cual será necesario capacitar a los artesanos de cada entidad; definir el proceso de creación y diseño de piezas artesanales, mismas que deberán estar relacionadas con el contexto histórico de los pueblos. Hacer una revisión de la cultura artesanal a través del conocimiento de la vida y costumbres de los pobladores; Promover el uso de materia prima regional en la elaboración de las artesanías.

Objetivos particulares:

- Unificar y respetar la identidad de cada Pueblo Mágico, a partir de una reflexión con los Pobladores, respecto a sus raíces, misma que buscará proyectarse su en las artesanías que generen.
- Capacitar a los locatarios interesados en comercializar las artesanías en los pueblos mágicos, respecto al costo que deben tener las artesanías, tomando en cuenta el tiempo, proceso y materiales empleados.
- Incentivar la promoción y venta de los productos realizando el diseño de la marca e identidad de los productos con apoyo de la Escuela de Artes Plásticas Profesor Rubén Herrera de la Universidad Autónoma de Coahuila.
- Involucrar a los estudiantes de la Escuela de Artes Plásticas para realizar acciones en conjunto con los artesanos del municipio.
- Promover la estética de nuestra entidad a partir de la creación de artesanías en las que estén involucrados elementos del arte y el diseño gráfico.
- Promover el trabajo en equipo entre los artesanos de cada entidad, a partir del trabajo colaborativo y la unificación de criterios para la identidad de sus productos.

METODOLOGÍA

El proyecto CRAFT involucra una serie de etapas:

Una vez diseñado el proyecto, se procedió a realizar investigación documental para conocer los antecedentes de los pueblos mágicos, con la intención de tener datos respecto a los atractivos de cada entidad; materia prima con la que cuenta; antecedentes históricos del lugar e identificar las artesanías típicas del lugar. Con esos datos, se lanzó una convocatoria en la Escuela de Artes Plásticas, con la intención de invitar a los alumnos interesados en participar en el proyecto. Una vez reunidos los colaboradores, se les presentó el proyecto y se dejó que ellos eligieran el pueblo mágico en el que deseaban intervenir.

6. El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND) establece dentro la Meta IV.4. México Próspero, el Objetivo 4.11 relativo al aprovechamiento del potencial turístico de México para generar una mayor derrama económica en el país, en cuya Estrategia 4.11.2 se establecen dentro de sus líneas de acción diversificar e innovar la oferta de productos, consolidar los destinos turísticos y posicionar a México como un destino atractivo en segmentos poco desarrollados, además del de sol y playa, el turismo cultural, ecoturismo y aventura, salud, deportes, de lujo, de negocios y reuniones, cruceros, religioso, entre otros. pnd.gob.mx (República, 2013)

La información recabada sirvió también para diseñar un plan de trabajo que se presentaría al alcalde de cada Pueblo Mágico. Con el Presidente Municipal se corroboraron los datos obtenidos del sitio y se concertó una cita con el cronista de la Ciudad, para que complementara la información trascendente de la entidad. También se definieron las fechas de la capacitación y el lugar. Cada municipio se encargó de convocar a los artesanos o personas que por tradición venían elaborando algún producto representativo de la entidad.

Después de llevar a cabo la inauguración del proyecto en cada Pueblo Mágico y presentarlo a los artesanos, éstos mostraron sus artesanías al equipo de trabajo de la EAP, integrado por un maestro coordinador del proyecto y un grupo de 3 a 4 estudiantes de la licenciatura en Artes Plásticas quienes hicieron un diagnóstico de las piezas e hicieron sugerencias a los participantes. En esa primera reunión se definieron fechas y horarios de capacitación.

A partir de las siguientes reuniones, en las que se hablaría de las costumbres y tradiciones del pueblo, se fue definiendo y unificando la identidad que el grupo de artesanos otorgaría a sus piezas, respetando la imagen del Pueblo Mágico al que pertenecen.

En el caso de los municipios en los que no había artesanías típicas del lugar, se definieron 5 prototipos, elaborados con materas primas propias de la región, que representarían al Pueblo Mágico.

El equipo de trabajo llevó a cabo durante los primeros viajes, visitas de reconocimiento de la entidad. Así mismo, dentro de la capacitación los estudiantes colaboraron con los artesanos en la creación, modificación o perfeccionamiento de sus artesanías. Se destinaron dos sesiones de trabajo a la enseñanza de administración de recursos y elaboración de presupuestos para la comercialización de los productos.

Por otra parte, se convocó a un pequeño grupo de alumnos de diseño gráfico para que se ocuparan de diseñar tanto la identidad del proyecto CRAFT, como de la marca de cada ciudad. Esta marca se presentó a cada presidente municipal de los pueblos mágicos para su aprobación. Cabe destacar, que cada municipio contará, al final del proyecto, con un manual que hable de las artesanías que se elabora en la entidad; el procedimiento y los materiales con los que habrán de elaborarse.

Queda pendiente la creación de una Fan Page para que cada municipio ofrezca sus artesanías, así como una presentación oficial de las artesanías que representarán, al concluir el proyecto, a cada Pueblo Mágico de Coahuila.

Fecha de Inicio de Actividades: Octubre de 2016 (Arteaga, Coahuila)

Duración: 6 meses

Cronograma de actividades CRAFT:

Semana/ mes	1	2	3	4	5	6
1	Trabajo de Campo. In-trospección	Capacitación de los equipos de trabajo	Capacitación de los equipos de trabajo	Capacitación de los equipos de trabajo	Producción de prototipos	Identidad, marca y publicidad
2	Reconocimiento de Oficios. Identidad de la Población	Capacitación de los equipos de trabajo	Capacitación de los equipos de trabajo	Capacitación de los equipos de trabajo	Producción de prototipos	Identidad, marca y publicidad
3	Organización y gestión de equipos de trabajo	Capacitación de los equipos de trabajo	Capacitación de los equipos de trabajo	Capacitación de los equipos de trabajo	Producción de prototipos	Identidad, marca y publicidad
4	Potencialización	Capacitación de los equipos de trabajo	Capacitación de los equipos de trabajo	Capacitación de los equipos de trabajo	Producción de prototipos	Comercialización

Tabla 1: Cronograma de actividades del proyecto

Resultados

De octubre de 2016 a la fecha se han realizado 4 visitas de trabajo a Arteaga; 3 a Parras; 6 a Cuatro Ciénegas; 3 a Guerrero y 3 a Viesca. 17 alumnos de la licenciatura en Artes Plásticas han capacitado a más de 70 artesanos mientras que 7 estudiantes de Diseño Gráfico se han involucrado en el diseño de la identidad de los productos, así como de la marca de las artesanías.

Se ha entrevistado a los cronistas de la ciudad de los 5 Pueblos Mágicos que se han visitado y se lleva un registro fotográfico de cada visita.

Las artesanías que se están elaborando están relacionadas con la temática e historia de la región. Los materiales pueden ser variados, nuevos, reciclados o reutilizados. Dando principal énfasis a los materiales de la región y que fomenten y preserven el patrimonio y la identidad. Es importante resaltar que se aprovechan los conocimientos y habilidades con los que los artesanos cuentan.

Dentro de la capacitación que se ha dado a los artesanos, se les ha hablado del reto de obtener nuevas propuestas de reinterpretación y reciclaje de materiales dados por la naturaleza. En lugares como Viesca y Cuatro Ciénegas algunas personas están trabajando con Joyería artesanal.

Parras es el único municipio que contaba con un grupo definido de artesanos. En los otros pueblos se convocaron a las personas que de manera individual se habían distinguido por elaborar algún producto en particular, pero sin la intención principal de lucrar con ellos como forma de vida.

En el caso de Guerrero la cercanía con Estados Unidos obliga a tomar en cuenta las necesidades del turista norteamericano y plasmarlas en las artesanías que se elaboran.

En Arteaga, el proyecto está en pausa debido al poco interés que mostró la población

invitada por el municipio para participar en el proyecto. Consideramos que esto se debe a que esos individuos se ubican en el área rural y, a pesar de que cuentan con habilidades, no ven a la artesanía como una forma de obtener ingresos económicos.

Respecto a los materiales propios de la entidad, los pueblos mágicos tienen en común la madera de mezquite, principalmente. Los tópicos varían, aunque uno de los elementos que se utilizaron como temática son los animales endémicos de cada región. En Arteaga, el pájaro azul; la tortuga en Cuatro Ciénegas; el venado en Guerrero y la lagartija en Viesca. De Parras es más representativa la Vid.

En cuanto a las aportaciones que han hecho los estudiantes y maestros coordinadores de cada municipio, están las técnicas de pintura; el uso y aprovechamiento de materiales y la aplicación de la experiencia de cada docente en beneficio de los productos artesanales. En el caso de Viesca, Parras y Guerrero, en los que es común el uso de la madera para la elaboración de productos derivados de la misma, se ha contado con el apoyo del maestro Jorge Jiménez Malacara, titular de la materia de Talla en Madera, quien ha compartido su conocimiento con los artesanos para perfeccionar sus piezas a través de tips para aprovechar mejor la madera a partir del uso de herramientas específicas para lograr determinados efectos.

Queda pendiente visitar el pueblo de Candela. Se tiene considerado acudir a él, una vez que se culmine con Cuatro Ciénegas, que es el municipio en el que más avance se tiene.

Fecha	Actividades
	2016
26 y 27 de noviembre	Presentación de los productos de los artesanos y productores locales. Definición de las líneas de trabajo del taller y particulares. Elaboración de libretas artesanales.
	2017
7 y 8 de enero	Cactáceas de la región. Llevar propuestas para productos naturistas y dulces.
28 y 29 de enero	Especies endémicas. Modelado fino, preparación de pasta para cerámica fría, modelado de cactáceas, lagartijas; tortuga de biza-gra y mojarra mincle.
11 y 12 de febrero	Aplicaciones del modelado de la cerámica fría, representación del desierto, las dunas, las posas y las especies endémicas. Bisutería.
25 y 26 de febrero	Costalitos aromáticos aplicados a los temas tradicionales e imágenes identitarias.
11 y 12 de marzo	Diseño de marcas y producción de etiquetas y empaques para alimentos tradicionales, etiquetado e identificación de los productos artesanales y alimentos tradicionales.

25 y 26 de marzo	Diseño de productos utilitarios, fundas para celular, joyería con materiales locales, llaveros, tejidos utilitarios. Propuestas individuales de artesanías para seriación. Diseño de empaques para productos.
8 y 9 de abril	Diseño de imagen para presentación de productos, carteles, lonas y stands de venta. Producción en serie de los productos artesanales.
29 y 30 de abril	Labor individual de los productos artesanales.
29 y 30 de abril	Labor individual de los productos artesanales.
13 y 14 de mayo	Presentar la imagen del pueblo mágico, proyecto CRAFT y diseños de marcas
27 y 28 de mayo	
10 y 11 de junio	
24 y 25 de junio	Clausura del proyecto. Exposición de prototipos de artesanías, de la imagen del pueblo mágico y proyecto CRAFT

Tabla 2: Plan de trabajo de Cuatro Ciénegas

Prototipo	Materiales
Medallones de madera	Madera y Pintura
Carteras cosidas y tejidas	Tela e hilo
Pinos de navidad	Fibra de nopal
Figuritas en forma de momia	Pintura y Tela
Joyería artesanal	Materiales de deshecho

Tabla 3: Prototipos para artesanías de Arteaga, Coahuila.



Figura 7: Artesanías elaboradas anteriormente en Parras, Coahuila.



Figura 8: Artesanías elaboradas anteriormente en Guerrero, Coahuila.



Figura 9: Artesanías elaboradas actualmente en Cuatro Ciénegas, Coahuila.



Fotografía 10: Momias, artesanías de Arteaga Diseñadas para ofrecerse como suvenir en el museo de las momias, ubicado en San Antonio de las Alazanas.



Fotografía 11: Capacitación a artesanos de Cuatro Ciénegas



Fotografía 12: Medallones de madera. Artesanías de Arteaga

En lo que respecta a la marca de las artesanías de cada pueblo mágico

Después de revisar la propuestas de varios estudiantes, se comisionó al alumno Rey Eduardo Aguilar Gámez, de 8° semestre de la Licenciatura en Diseño Gráfico, para que con la información recabada tanto de forma documental como por la proporcionada por los cronistas de los pueblos, diseñara la marca de las artesanías propias de cada Pueblo Mágico (Ilustración 3-8), esto con la intención de que cada región tuviera una identidad propia y distinta, ya que el logotipo de los pueblos mágicos en toda la República Mexicana, es el mismo, lo único que varía es el nombre del lugar. Se emplea un solo color para que al momento de imprimir los artesanos economicen.

Rey Aguilar también fue el encargado de diseñar la imagen del proyecto CRAFT, buscando reflejar en él la esencia de las artesanías: Que son elaboradas a mano y con elementos propios de la naturaleza (Ilustración 1 y 2).



Ilustración 1: Propuesta 1 de imagen del proyecto CRAFT. Diseñador: Rey Eduardo Aguilar Gámez.



cooperativa de recursos para la artesanía y el comercio del trabajo

Ilustración 2: Propuesta 2 de imagen del proyecto CRAFT. Diseñador: Rey Eduardo Aguilar Gámez.

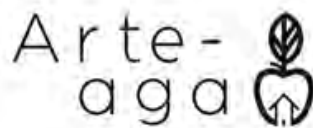


Ilustración 3: Marca para artesanías de Arteaga. Diseñador: Rey Eduardo Aguilar Gámez.



Ilustración 4: Marca para artesanías de Parras. Diseñador: Rey Eduardo Aguilar Gámez.



Ilustración 5: Marca para artesanías de Guerrero. Diseñador: Rey Eduardo Aguilar Gámez.

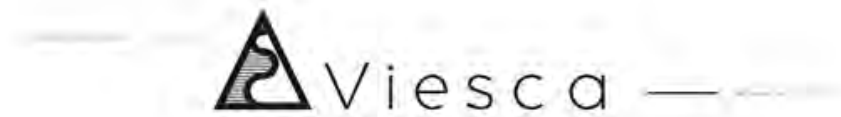


Ilustración 6: Marca para artesanías de Viesca. Diseñador: Rey Eduardo Aguilar Gámez



Ilustración 7: Marca para artesanías de Cuatro Ciénegas. Diseñador: Rey Eduardo Aguilar Gámez.



Ilustración 8: Marca para artesanías de Candela. Diseñador: Rey Eduardo Aguilar Gámez.

CONCLUSIONES

Este proyecto aún no concluye, sin embargo, podemos decir que los resultados obtenidos hasta el momento son satisfactorios ya que se está involucrando a los alumnos en proyectos reales mismos que benefician a sectores vulnerables de la sociedad. Tanto nuestros maestros como alumnos contribuyen con sus conocimientos para perfeccionar las artesanías que elaboran los artesanos de los pueblos mágicos de Coahuila. Los capacitan para darle un valor agregado a sus productos y contribuyen a que estos productos cuenten con una imagen más atractiva para el turista que los adquiere. Y lo más importante, con este proyecto se contribuye a que los pueblos mágicos de Coahuila cuenten con artesanías distintivas de cada entidad.

REFERENCIAS

MILENIO DIARIO, SA, de CV. (24 de JULIO de 2016). milenio.com. Recuperado el 02 de AGOSTO de 2016, de http://www.milenio.com/region/Pueblos_Magicos_Coahuila-Turismo_Coahuila_0_779922066.html.

Ortiz, M. (27 de septiembre de 2011). Recuperado el 02 de agosto de 2016, de <http://pueblomagico.blogspot.mx/2011/09/3-los-requerimientos-para-ser-pueblo.html>

P. Landow, George. (1 de enero de 2011). Recuperado el 20 de abril de 2017, de <http://www.victorianweb.org/espanol/arte/disenio/artsandcrafts/craftintro.html>

República, G. d. (09 de mayo de 2013). <http://pnd.gob.mx/>. Recuperado el 02 de agosto de 2016 .

Turismo, S. d. (04 de abril de 2016). <http://www.gob.mx/sectur/articulos/pueblos-magicos-herencia-que-impulsan-turismo>. Recuperado el 02 de Agosto de 2016

Wilde, O. (2010). Las artes y el artesano. (C. García Simón, Trad.) Madrid, España: Gadir

ACERCA DEL AUTOR

Magdalena Jaime Cepeda:

(Saltillo, Coahuila, 1975), Maestra en Comunicación por la UA de C. PTC, perfil PROMEP desde 2005. Docente de las materias de: Investigación en Diseño y Seminario de Publicidad en Medios Electrónicos. Líder del Cuerpo Académico “Expresión Visual” de 2005 a 2008 y de 2010 a 2013. Proyectos de investigación: Street Art, Tribus Urbanas, Símbolos Culturales e Identidad del CHS. Identidad y Cultura. Arte y Violencia. Productos derivados del nopal elaborados en las comunidades del municipio de Arteaga, Coahuila. Diseño de identidad visual y producción de obra artística. Coordinadora del proyecto de identidad de la Escuela de Artes Plásticas “Profesor Rubén Herrera” (2013-2014) Directora de la Escuela de Artes Plásticas “Profesor Rubén Herrera” (2014 – abril 2017). Correo electrónico: magdalenajaime@uadec.edu.mx

Dario D. Aguillón Gutiérrez:

Es licenciado en Diseño Gráfico por la UAdeC, y Maestro en Comunicación Gráfica por la UAB. Docente desde 2006, es Profesor de Tiempo Completo en la Escuela de Artes Plásticas de la Universidad Autónoma de Coahuila. Actualmente es Líder del Cuerpo Académico “Expresión Visual”. En el ámbito profesional se especializa en identidad visual y mercadotecnia, asignaturas que imparte en la EAP. Correo electrónico: dario.aguillon@gmail.com

Arq. Adriana Cerecero Alvarado:

Arquitecta y artista visual, por la UAdeC. Docente de la Escuela de Artes Plásticas, Profesor “Rubén Herrera”. Cuenta con más de 40 exposiciones individuales y 22 colectivas. Discípula de Jannis Kounellis. Su trabajo ha sido expuesto en España, Bulgaria, Corea, Italia, Estados Unidos y México. Becaria del Gobierno de México, a través de la Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo del Programa Especial de Estancias para Creación Artística para españoles en México del FONCA (2014). Directora del I Festival de Arte contemporáneo Saltillo Contemporary 2015. Miembro activo de la AAVIB, Asociación de artistas visuales de las islas Baleares, España. Actualmente lleva el Programa La Ermita Contemporary (proyectos especiales en arte) de la UA de C. Correo electrónico: adrianacerecero@gmail.com

EL DERECHO A LA CIUDAD Y LA EQUIDAD DE GÉNERO EN LOS ESPACIOS PÚBLICOS

Ana Laura Martínez Compeán
Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad del Hábitat

Palabras clave:

Derecho a la ciudad,
derecho en la ciudad, espacio público, equidad social, perspectiva de género

RESUMEN

El derecho a la ciudad es atribuido en 1968 por el sociólogo francés Henry Lefebvre como inicio para la reivindicación de la sociedad sobre la política, a partir de ahí diversos autores han estudiado el término desde diferentes perspectivas en las que el objeto principal es la participación de la sociedad. Para Harvey es un derecho colectivo a cambiar y reinventar la ciudad de acuerdo a nuestros deseos, Borja analiza las identidades de acuerdo a procesos económicos, políticos y culturales y Ugalde cuestiona si realmente es el derecho a la ciudad o el derecho en la ciudad. Las ciudades tienen gran riqueza y diversidad, su historia se refleja a través de las relaciones sociales en el espacio público funcional, cultural, político y económico, por ello la ciudad debe ser analizada considerando los diferentes actores y funciones que participan en la creación de la vida diaria, el objetivo de la investigación es analizar y comparar la equidad social en el espacio público a través del derecho a la ciudad.

INTRODUCCIÓN

Después de que Lefebvre atribuyera el término “derecho a la ciudad” en 1968, autores como Harvey, Borja y Ugalde, realizaron estudios desde la perspectiva de la geografía, urbanismo, política, economía y sociología, coincidían en que para hacerlo efectivo tendría que haber participación de la sociedad. Actualmente organismos sociales reclaman el derecho a la ciudad, sin embargo resulta importante estudiarlo desde la perspectiva de género; considerar a los diferentes actores y las funciones que desempeñan en la ciudad para que esta sea disfrutada en igualdad de condiciones así como de manera equitativa.

La perspectiva de género, estudia las construcciones culturales y sociales propias de mujeres y hombres, busca el impacto del género en las oportunidades, roles e interacciones sociales. La presente investigación, busca analizar las brechas de género en el espacio público y las causas que esto origina, no se trata de feminismos, sino de que el espacio público sea diseñado de manera que todos tengan acceso en igualdad de condiciones y que los recursos que la ciudad ofrece sean equitativos para la sociedad.

La investigación se realizó con base a lecturas referentes al derecho a la ciudad, el espacio público y la perspectiva de género, para estudiarlos desde diversas definiciones y enfoques, tiene una visión de diseño urbano y del paisaje en el que se pueda detectar cómo los usos, funciones y prácticas de la sociedad influyen en la imagen que se refleja en la ciudad, sean estas económicas, culturales, sociales, políticos o ambientales; la finalidad es dar a conocer la importancia que tiene la perspectiva de género en la construcción de la ciudad.

La investigación se estructura en tres apartados, en el primero se habla sobre los antecedentes y definiciones respecto al derecho a la ciudad; el segundo presenta la importancia que tiene el derecho a la ciudad y como las funciones sociales influyen para su garantía; es decir quienes ocupan los espacios y porque razones, y por ultimo en el tercer apartado se exponen las brechas de género en los espacios públicos de San Luis Potosí, y cómo es que intervienen en la construcción del espacio público.

EL DERECHO A LA CIUDAD

Con los inicios de la industrialización comienza a surgir el capitalismo, se obtiene una riqueza monetaria y las ciudades se transforman a partir de los problemas relativos al crecimiento, planificación y cultura. En 1968 Henry Lefebvre atribuye el término derecho a la ciudad, con el cual la sociedad podía re-crear la ciudad y lograr una vida urbana, transformada y renovada; proponía que los habitantes se apoderaran de los espacios y vidas urbanas, para así poner fin a la creación de espacios gestionados por la lógica del beneficio (Lefebvre, 1969).

Para David Harvey (Harvey, 2013) la ciudad que deseamos debe ir acorde al tipo de personas que queremos ser, debemos cambiar y reinventar la ciudad de acuerdo a nuestros deseos. Con la globalización surge el proceso económico, político y cultural, que no establece límites para la expansión, acentúa las dinámicas desequilibrantes y produce efectos contradictorios multiplicando la movilidad; diversificando las rela-

ciones sociales y acumulando identidades; sin embargo, el desarrollo y la legitimación del derecho a la ciudad dependerá de un proceso: cultural, de hegemonía de los valores; social, para hacerlos efectivos legalmente, y político-institucional para formalizarlos y consolidarlos (Borja, 2004).

Asimismo el derecho a la ciudad para Vicente Ugalde (Ugalde, 2015) es beneficiarse de un alojamiento conveniente, donde los servicios y equipamientos se encuentren próximos y se pueda vivir en un ambiente familiar, cómodo, bello, sano y respetuoso del medio ambiente, sin embargo cuestiona si realmente es el derecho a la ciudad o el derecho en la ciudad ya que todos somos ciudadanos pero no todos tenemos derechos en la ciudad, debido a las desigualdades en torno al lugar-persona y por las condiciones políticas, económicas y físicas.

Por tal razón, organizaciones, movimientos y asociaciones discutieron y generaron la carta mundial por el derecho a la ciudad con la cual se posibilite a todos los ciudadanos el derecho a decidir y tener la ciudad que desea, bajo los principios solidaridad, libertad, equidad, dignidad y justicia social, fundamentado en el respeto, cultura y el equilibrio entre lo urbano y lo rural. (Americas, 2012). El objetivo principal es contribuir a la construcción de una ciudad incluyente, habitable, justa, democrática, sustentable y disfrutable que garantice una relación política, económica, social, cultural y ambiental (Gobierno, 2011).

Actualmente la carta se ve reflejada en la Nueva Agenda Urbana (Unidas, 2016) que busca promover la integración y garantizar que los habitantes puedan crear y habitar ciudades justas, seguras, sanas, accesibles, resilientes y sostenibles, a fin de promover la prosperidad y la calidad de vida para todos, misma que en conjunto con la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (Republica, 2016) buscan garantizar a todos los habitantes el acceso a la vivienda, infraestructura, equipamiento y servicios básicos, a partir de los derechos reconocidos, de tal manera que obligara a las demás normas a acatarse; mientras tanto la consolidación del derecho a la ciudad sigue sin pasar del documento oficial a la acción.

El derecho a la ciudad busca que las personas se beneficien de la ciudad a partir de la participación en los aspectos políticos, económicos, sociales, culturales y ecológicos que influyen en la construcción de la ciudad, de manera que se asegure que los recursos que ofrece la ciudad sean para todos, propiciando la igualdad y no-discriminación entre persona-lugar, asimismo involucra al sector privado para que tenga el compromiso social de poner en primer lugar a lo público y fomenta el impulso de la economía y política solidaria.

Con efecto de lograr el derecho a la ciudad, se establecen los derechos ciudadanos relativos a la participación ciudadana en la planificación, producción y gestión de la ciudad y el hábitat social, con la cual se vea por el desarrollo urbano equitativo y sustentable, permitiendo el acceso a la información pública, libertad e integridad, asociación, reunión, manifestación y uso democrático del espacio público urbano, así como justicia, seguridad pública y convivencia pacífica, solidaria y multicultural. Asimismo se establecen los derechos relativos al desarrollo económico, social, cultural y ambiental de la ciudad con el cual se les posibilite a los ciudadanos el acceso y suministro de servicios

públicos, transporte, movilidad, vivienda, trabajo y medio ambiente sano y sostenible (Americas, 2012).

Por otro lado Borja establece los derechos ciudadanos, que se complementan en la carta mundial del derecho a la ciudad como los relativos a la calidad de vida proporcionando así el derecho al lugar en los que deberá propiciar a los ciudadanos un espacio público monumental, con belleza estética e identidad colectiva, movilidad, accesibilidad, centralidad, innovación política con un gobierno metropolitano, acceso y al uso de las TIC's y calidad del medio ambiente; todo esto para que se les permita crear sus vínculos personales y a tener el mismo status político jurídico de ciudadano (Borja, 2004)

La importancia social en el espacio público para garantizar el derecho a la ciudad.

Las ciudades son territorios con gran riqueza y diversidad social, económica, ambiental, política y cultural, sin embargo están lejos de ofrecer las condiciones y oportunidades equitativas a sus habitantes (Americas, 2012). Desde el surgimiento del termino derecho a la ciudad se han elaborado infinidad de documentos, sin embargo aún no está claramente definido o entendido por lo que no se le da la debida importancia y por lo tanto los ciudadanos no saben de su existencia o significado; tal es el caso que en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos aún no se incluye algún apartado referente al derecho a la ciudad, sin embargo en el proyecto de Constitución Política de la Ciudad de México define el derecho a la ciudad como ciudad democrática, educadora, solidaria, productiva, incluyente, habitable, sostenible, segura y saludable, asimismo reconoce el derecho a disfrutar de una ciudad y participar en su planeación y gestión (Mancera, 2016).

Asimismo realizando una comparación entre los planes de desarrollo municipal y estatal de Aguascalientes, León, Querétaro y San Luis Potosi (se analizan estos por la colindancia con San Luis Potosi para ver los avances que tienen de la implementación del derecho a la ciudad), se analizó si en los documentos incluyen las definiciones y enfoques sobre el derecho a la ciudad, y en su caso estrategias que implementan para garantizarlo.

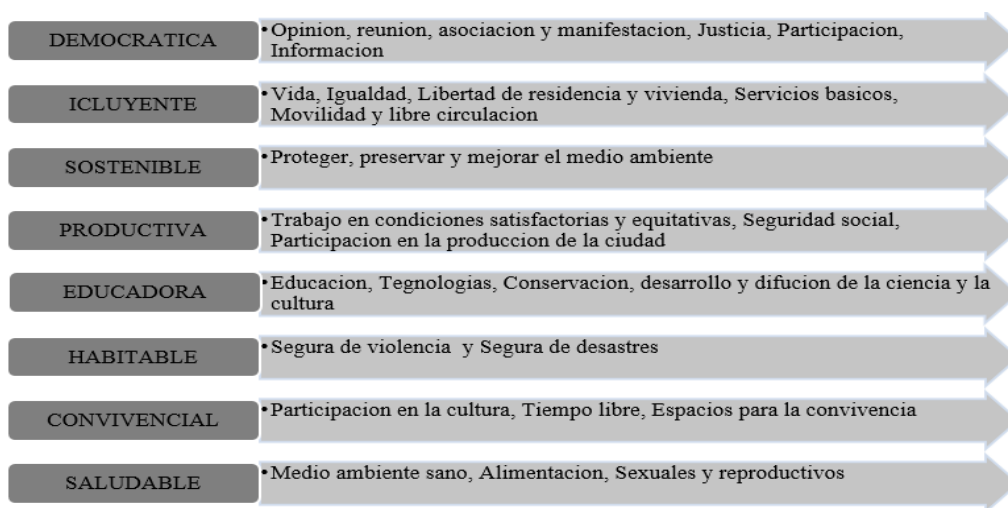
- Aguascalientes: lo define como el derecho a la cultura y reconocimiento sobre la discapacidad, para que todos gocen del entorno y las personas con discapacidad sean atendidas de manera amable, digna y accesible, en sus estrategias se encuentran el progreso económico, justicia, cultura, seguridad, gobierno eficiente, bienestar social, calidad de vida, servicios y equipamientos de calidad, medio ambiente y desarrollo sustentable.
- León: en este caso no hay una definición, sin embargo en sus estrategias contiene el desarrollo sustentable, rumbo económico, vivienda, asentamientos humanos, infraestructura, equipamiento, educación, salud, cultura, buen gobierno, comunidades dignas y atractivas, respetuosas del medio ambiente.
- Querétaro: el derecho a la ciudad lo garantiza por medio de la planeación urbana y el ordenamiento territorial que permita el acceso y cobertura de servicios públicos, movilidad diversificada, una ciudad compacta, sustentable e incluyente de acuerdo a los ciclos de vida, propiciando la equidad, inclusión y cohesión social

con un trabajo e ingreso justo, seguridad, justicia, buen gobierno, gestión pública eficiente, eficaz, transparente y austera.

- San Luis Potosi: no hay una definición sobre el derecho a la ciudad, sin embargo propone hacer una ciudad de oportunidades para la creación de empleos, segura, con un entorno favorable para la inversión que promueva un desarrollo sustentable, el respeto a las personas y recursos naturales a través de la prosperidad y competitividad con sentido humano, incluyente, sustentable, metropolitano y con buen gobierno.

Con base al análisis de los planes se puede observar que solo en el caso de Aguascalientes define el derecho a la ciudad, sin embargo esta definición no es la establecida en los documentos oficiales, ya que solo ve por el derecho a la cultura sobre la discapacidad, no obstante todos concuerdan en sus líneas de acción en que deben incluir el derecho a la vivienda y espacios públicos, la seguridad, servicios e infraestructura, movilidad, a la justicia, buen gobierno, etc. Por tal razón es indispensable que se le dé la debida importancia al derecho a la ciudad, tanto en forma escrita en los documentos oficiales como en la implementación de las acciones que llevaran a garantizar el derecho a la ciudad.

Para efecto que se cumpla y garantice el derecho a la ciudad a todos los habitantes, es importante como lo menciona la LGAHOTyDU lograr la equidad e inclusión ciudadana, asumir una coherencia y racionalidad urbano-territorial acorde a los planes y políticas nacionales a través de la participación democrática, la productividad y eficiencia de las ciudades y el territorio como eje del crecimiento económico, a través de la movilidad, comunicaciones, infraestructura, equipamientos y servicios públicos, para la protección y progresividad del espacio público favoreciendo la relación entre diferentes actividades urbanas. En el esquema 1 se puede observar cómo debería estar fundamentada la ciudad y los derechos que los ciudadanos debieran tener para obtener la ciudad que se quiere.



Esquema 1 Fundamentos de la ciudad y los derechos ciudadanos

Fuente: Elaboración propia con base a la Carta de la Ciudad de México por el Derecho a la Ciudad.

La ciudad históricamente formada se deja de vivir, se deja de aprehender y queda como objeto de consumo cultural para turistas, para espectáculos y de lo pintoresco (Lefebvre, 1969). La LGAHOTyDU, establece y garantiza que se cumplan los derechos a la ciudad, su materialización exige una alianza estratégica entre los gobiernos, los ciudadanos y el sector privado, quienes tendrán la responsabilidad de implementarlo y hacerlo efectivo, de acuerdo con la plataforma global por el derecho a la ciudad, deberá estar regulado por diversos actores para su plena implementación (Chueca, 2016).

RESPONSABLES	RESPONSABILIDADES
CIUDADANOS	Participar en la creación y conformación de la ciudad
ESTADO	Garantizar la distribución espacial y social equitativa de los recursos urbanos y fomentar la participación política y la diversidad socioeconómica
GOBIERNOS LOCALES	Aplicación con una visión estratégica y un marco operativo
GOBIERNOS NACIONALES Y REGIONALES	Cumplir con sus obligaciones legales y establecer marcos legislativos que contribuyan a hacer efectivos los diferentes componentes del derecho a la ciudad
PODER JUDICIAL	Reforzar la salvaguarda de los derechos y asegurar que prevalezca el estado de derecho
ORGANIZACIONES SOCIALES	Concientizar a los gobiernos de la necesidad de usar el derecho a la ciudad como nuevo paradigma urbano
SECTOR PRIVADO	Actuar en el marco de la legalidad y realizar sus actividades económicas bajo un marco de responsabilidad social.

Esquema 2 Materialización del Derecho a la Ciudad

Fuente. Elaboración propia con base a la plataforma global por el derecho a la ciudad.

Cabe resaltar que todas las personas tienen derecho a la ciudad sin discriminaciones de género, edad, condiciones de salud, ingresos, nacionalidad, etnia, condición migratoria, orientación política, religiosa o sexual, así como a preservar la memoria y la identidad cultural (Montoya, 2010). Esto sin importar si se encuentran en la ciudad de manera permanente o transitoriamente; referente a esto se abren preguntas respecto a si realmente todos tienen los mismos derechos en la ciudad, o si para tener el derecho habría que tener ciertas características físicas o económicas, ¿Todos tienen derecho a la ciudad? Si fuera cierto entonces, ¿Porque hay pobreza, desigualdad y discriminación de género? ¿Por qué no hay una ciudad equitativa para todos los habitantes? ¿Por qué no diseñar el espacio público conforme a diferentes actores y funciones que participan en la creación de la vida diaria?

Sabemos que la historia de la ciudad es la de su espacio público, las relaciones, usos y acceso a los servicios se materializan y se expresan en la conformación del espacio (Kuri, 2015) que se compone de elementos naturales que conforman la estructura ecológica que delimita y condiciona el crecimiento, los elementos artificiales o construidos que facilitan las actividades de circulación peatonal y vehicular; y por último las áreas

articuladoras del espacio público y de encuentro complementario que favorecen los usos y aprovechamientos de los espacios públicos a través de la arborización, señaléticas, mobiliario (Belltran, 2005). En la actualidad, habitantes y actores sociales organizados reclaman el derecho a un espacio público de calidad; otros se apropian de los lugares públicos para trabajar y generar ingresos, y amplios grupos sociales usan y ocupan los espacios públicos centrales con fines políticos, culturales, recreativos y de consumo (Kuri, 2015).

El espacio público puede entonces considerarse desde distintas ópticas complementarias: como espacio físico funcional que ordena las relaciones entre los elementos construidos y las múltiples formas de movilidad y permanencia de las personas; como espacio social instrumento de redistribución, de cohesión comunitaria, de autoestima colectiva, de visibilidad y de construcción de identidades colectivas; como espacio cultural referente simbólico significativo y; por ultimo como espacio político público de formación y expresión de voluntades colectivas, de representación del conflicto y del acuerdo (Cardenas Villamil, Garcia Bañales, & Delgado Jarmaillo, 2008)

Es importante que el espacio sea analizado considerando los diferentes actores y funciones que participan en la creación de la vida diaria; el género en el espacio público se puede observar a través de tres perspectivas diferentes: representaciones sociales y usos diferenciados del espacio, la división de roles en los espacios y la planeación urbana del espacio. Para los hombres el mundo es lugar para hacer cosas, mientras que para las mujeres es un lugar para relacionarse con las cosas, en el espacio público se restringen el dónde, el cuándo y el cómo se pueden mover las personas en la ciudad (Páramo & Arroyo, 2011)

Las personas requieren de distintas necesidades y aspiraciones en el espacio urbano y se encuentran con posibilidades diferentes a la hora de acceder a los bienes y recursos, dirigirse a un urbanismo de igualdad y equidad no consiste en una ciudad que considere a las personas un sector especial o diferente, sino que involucre a toda la sociedad en la planeación de la ciudad (Salaveria, 2011) en el cual se contemplen las necesidades relacionadas con la vida cotidiana de las personas conformada por varias esferas: productiva (trabajo remunerado), reproductiva (cuidado de personas y del hogar), personal (ocio, deporte y cuidado) y comunitaria (mejora de la sociedad o la comunidad donde se vive) (Alvarez, 2017).

SAN LUIS POTOSÍ Y LAS BRECHAS DE GÉNERO EN LOS ESPACIOS PÚBLICOS

En América Latina y en particular en México, existe un amplio desarrollo de información estadística con perspectiva de género, que permite hacer visibles las diferencias que existen entre las condiciones sociales, económicas y demográficas de las mujeres y de los hombres.

En el estado de San Luis Potosi, para el 2015 el 51.52% es representado por mujeres y 48.48% hombres, sin embargo no todos cuentan con las mismas posibilidades y

no se les garantiza el derecho a la ciudad. En la escolaridad, las brechas van de 0.20% a 1.40%, lo cual nos dice que la educación es equitativa para ambos géneros, sin embargo en la participación económica 78.17% de los hombres y 41.03% mujeres cuentan con un trabajo, casi doblando el porcentaje, siendo las mujeres las que representan un mayor porcentaje de escolaridad; en la ocupación económica se observan diversos comportamientos que reflejan la desigualdad generada por el famoso “rol del género” en el que los trabajos asociados con el espacio público están mayormente ocupados por hombres, mientras que los asociados al hogar son mayormente por mujeres.

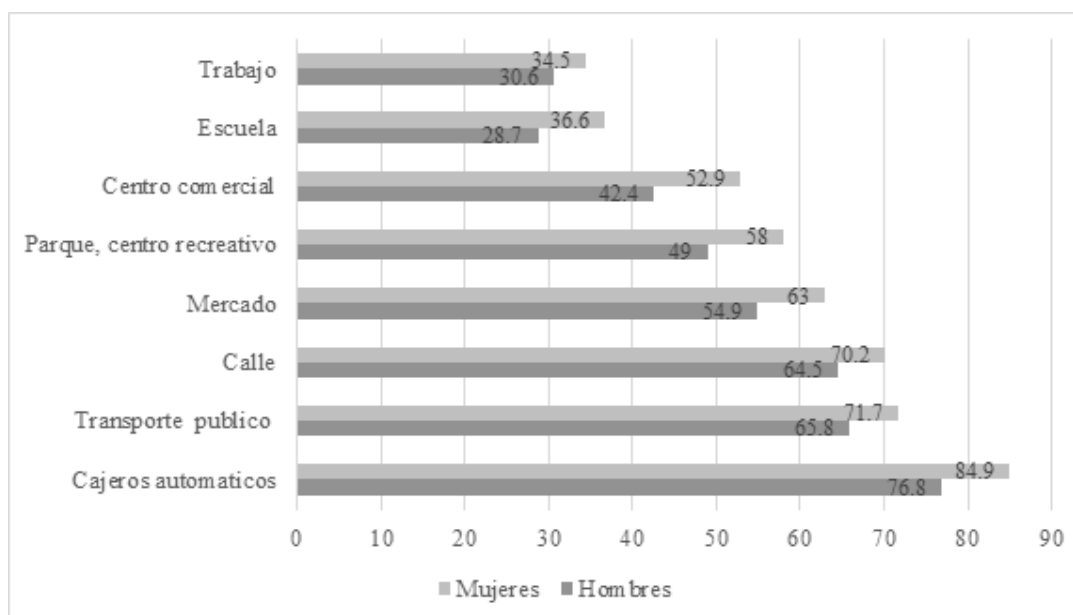
OCUPACIÓN ECONÓMICA	MUJERES	HOMBRES
Construcción	11.69	88.31
Comercio al por mayor	25.10	74.90
Comercio al por menos	53.33	46.67
Servicios profesionales científicos y técnicos	45.51	54.49
Hotelería y restaurantes	63.14	36.86
Servicios de salud y asistencia social	66.29	33.71
Empleos asociados a la participación en la toma de decisiones	6.90	93.10

Esquema 3 Porcentaje de ocupación económica en San Luis Potosi.

Fuente. Elaboración propia con base en el Atlas de Genero. INEGI

El mayor porcentaje de los usos del tiempo asociados al hogar se encuentra dominado por las mujeres, con trabajos no remunerados como el cuidado de menores y enfermos y los quehaceres del hogar, pero ¿por qué razón es que existen estas brechas de género? Son varias las razones por las que las mujeres no participan en el espacio público, en principio son los estereotipos de género, en el que la mujer está por debajo del hombre, cuestiones por las cuales la ocupación económica no es equitativa, así como el uso y disfrute de la ciudad, los espacios públicos actualmente son pensados sin contemplar las necesidades, usos y funciones de todas las personas, tal es el caso que no se contempla una proximidad entre el hogar y los equipamientos, se propicia la movilidad pero no se contemplan servicios de transporte eficientes y accesible a todos, entre otros muchos más problemas.

Para el 2015 en San Luis Potosi la violencia (física, sexual, emocional, económica o patrimonial) a las mujeres representaba un 59.57% en los espacios públicos y la tasa de delitos en calle o transporte público es de 11.96 para hombres y 8.26 para mujeres, porcentajes que demuestran que las mujeres no tienen el mayor índice de incidencia, sin embargo los estudios arrojan a que las mujeres pasan la mayor parte del tiempo en el hogar, entonces en realidad las mujeres son más vulnerables a delitos al salir a los espacios públicos. A nivel nacional, una de las principales preocupaciones es la inseguridad en espacios públicos, y los porcentajes con mayor preocupación son las mujeres, quienes se sienten más expuestas a la inseguridad.



Esquema 4 Percepción de Inseguridad en los espacios públicos

Fuente. Elaboración propia con base a la encuesta nacional de victimización y percepción sobre seguridad.

Debido a estas percepciones de inseguridad en los espacios públicos, las personas se ven en la necesidad de hacer cambios en sus actividades diarias, como el usar ciertos accesorios, salir de noche, llevar dinero en efectivo, salir a caminar o visitar a otras personas, usar el transporte público, razones que reflejan que demuestran que la ciudad y los espacios públicos no son planificados y diseñados de acuerdo a las necesidades, usos y funciones que desempeñan diferentes los actores.

CONCLUSIONES

Actualmente el derecho a la ciudad es un tema que está cobrando interés por parte de organizaciones, en el caso de San Luis Potosí ya se observan algunos aportes, como es el Foro Pensar Nuestra Ciudad, organizado por el Colegio de Arquitectos de San Luis, en el que se invita a la sociedad, asociaciones y dependencias a participar en temas relacionados con la construcción de la ciudad, y la Ley General de Asentamientos Humanos que obliga a las demás normas a acatarse a lo establecido. El derecho a la Ciudad con perspectiva de género es de gran importancia, la ciudad debe ser planificada de acuerdo a los beneficios sociales y diseñar los espacios públicos con base a las necesidades, usos y funciones de la sociedad, en los que se vea por su bienestar social, político, económico, cultural y ambiental, promoviendo la proximidad entre los espacios, la seguridad, la igualdad y equidad en el uso y disfrute de los espacios públicos.

REFERENCIAS

- Alvarez, A. N. (2017). Urbanismo feminista o la respuesta a la emergencia urbana. *Defensor*, 36-39.
- Americas, F. S. (2012). Carta Mundial por el Derecho a la Ciudad. *Paz y conflictos*, 184-196.
- Belltran, D. M. (2005). *Espacio publico. Guia de mecanismos de recuperacion del espacio publico*. Bogota: Nuevas impresiones LTDA.
- Borja, J. (2004). Los derechos en la globalización y el derecho a la ciudad. *Laboratorio de alternativas*.
- Borja, J., & Muxi, Z. (2000). *El espacio publico, ciudad y ciudadanía*. Barcelona.
- Buckingham, S. (2011). Analisis del derecho a la ciudad desde una perspectiva de género. *revista de derechos humanos defensor*.
- Cardenas Villamil, A., Garcia Bañales, J., & Delgado Jarmaillo, P. (2008). Ciudad, derecho a la ciudad y espacio publico. En P. Delgado Jaramillo, A. Cardenas Villamil, & J. Garcia Bañales, *Espacio publico y derecho a a ciudad* (págs. 35-42). Bogota: JAVEGRAF.
- Chueca, E. G. (2016). El derecho a la ciudad. *construyendo otro mundo posible. Plataforma global por el derecho a la ciudad*, 1-60.
- Delgadillo Polanco, V. M. (2012). El derecho a la ciudad en la Ciudad de México. ¿Una retórica progresista para una gestión urbana neoliberal? *Andamios*, 117-139.
- Gobierno, S. d. (2011). *Carta de la Ciudad de México por el Derecho a la Ciudad. Por nuestro derecho a la ciudad*. México.
- Harvey, D. (2013). El derecho a la ciudad. En D. Harvey, *Ciudades rebeldes. Del derecho de la ciudad a la revolucion urbana* (págs. 17-49). Salamanca: Akal.
- Kuri, P. R. (2015). *Espacio publico, ¿espacio de todos?* *Mexicana de Sociologia*, 7-36.
- Lefebvre, H. (1969). *El derecho a la ciudad*. Barcelona: Peninsula .
- Mancera, J. d. (2016). *Proyecto de Constitucion Politica de la Ciudad de Mexico*. Mexico: Gobierno del Estado de Mexico.
- Montoya, L. C. (2010). ¿Qué significa tener derecho a la ciudad? la ciudad como lugar y posibilidad de los derechos humanos. *Territorios*, 125-150.
- mujeres, F. m. (2012). Carta por el Derecho de las Mujeres a la Ciudad. *Paz y conflictos*, 197-208.
- Páramo, P., & Arroyo, A. M. (2011). *Genero y espacialidad: analisis de factores que condicionan la equidad en el espacio publico urbano*. *Universitas psychologica*, 61-70.
- Polanco, V. M. (2012). El derecho a la ciudad en la Ciudad de México. ¿Una retórica progresista para una gestión urbana neoliberal? *Andamios*, 117-139.
- Republica, S. G. (2016). *Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano*. Mexico: Secretaria General de la Republica.
- Rojas Arredondo, J., & Dary Rios, L. (2014). *Practicas sociales en el espacio publico. Usos que sobrepasan las normas sociales y el diseño del espacio*. *Estudios urbanos y ciencias sociales*, 33-55.
- Salaveria, M. T. (2011). *Inseguridad de las mujeres en los espacios publicos de las ciudades de America Latina*. Madrid: Instituto de investigaciones feministas.
- Salcedo, R. (2007). La lucha por el espacio urbano . En O. Segovia, *Espacios publicos y construccion social: aproximaciones conceptuales* (págs. 69-78). Santiago de Chile: SUR.
- Ugalde, V. (2015). *Derecho a la ciudad, derechos en la ciudad* . *Estudios Demograficos y Urbanos*, 567-595.
- Unidas, N. (2016). *La Nueva Agenda Urbana. Vivienda y desarrollo urbano sostenible*. *Habitat III* (págs. 1-25). Quito: Naciones Unidas.

ACERCA DEL AUTOR

Ana Laura Martínez Compean.

Estudiante de la licenciatura de Diseño Urbano y del Paisaje de la Facultad del Hábitat, en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Correo: any.21@alumnos.uaslp.edu.mx

HABITABILIDAD EN VIVIENDA TRANSFORMABLE Y RESILIENTE

Erika Selene Sarmiento Rodríguez
Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Palabras clave:
Habitabilidad. Vivienda
Transformable. Resiliencia.

RESUMEN

El presente trabajo se centra en la investigación sobre habitabilidad en vivienda transformable y resiliente, debido a los cambios en la estructura familiar del siglo XXI ya que cada vez son más complejas y diversas. La vivienda como lugar de sociabilización y representación espacial de diversos grupos familiares debe ser capaz de adecuarse a los actuales modos de vida. Así surge como alternativa la propuesta de vivienda transformable y resiliente en la Ciudad de San Luis Potosí para satisfacer las necesidades, adecuándose a las exigencias de los nuevos modelos familiares, partiendo de un análisis cualitativo y cuantitativo en fraccionamientos identificados con deficiente habitabilidad. La evolución constante es inherente a la vivienda como respuesta a la versatilidad de la vida cotidiana, por ello la desactualización y rigidez de los planes habitacionales es la principal causa de la parálisis constructiva de los modelos predominantes de la vivienda al no valorar las posibilidades de personalización, interacción y participación a lo largo de la vida útil de esta y de los habitantes que en ella habitan. La vivienda es el lugar fundamental del desarrollo en la dinámica cotidiana de la vida familiar, asimismo es el reflejo del progreso social.

INTRODUCCIÓN

El continuo avance tecnológico ha desarrollado una modificación innegable en los actos más comunes de la vida cotidiana de las personas donde la vivienda no ha logrado encontrar su valor como derecho universal y se ha reducido a un simple objeto de consumo por parte de la sociedad del siglo XXI ya que los cambios producidos en los últimos años se han visto superados por las exigencias sociales en conjunto con los desarrollos tecnológicos y económicos.



Ilustración 1. Fraccionamiento Puerta Real, S.L.P Fuente: <https://i.ytimg.com/>

El escaso interés por la vivienda no ha sido causado únicamente porqué hubiera cuestiones más importantes en décadas pasadas si no que esta problemática es cuestión de civilización, que involucra realidades sociales y demográficas, mutaciones sociales y culturales además de cuestiones políticas particulares. Los factores cuantitativos que influyeron en la aparición del problema de la vivienda son el movimiento poblacional y económico bajo el concepto de urbanización mientras que los factores cualitativos son el desarrollo tecnológico, social y cultural bajo el concepto de civilización humana. Si bien existe una elevada demanda de vivienda insatisfecha y reivindicaciones asociadas a la calidad de vida, sus niveles de producción consolidaron varias ramas de la industria nacional; tal es el caso de FOVI, INFONAVIT, FOVISSSTE, FOMIVI, FONHAPO, mecanismos mediante los cuales el Estado procura hacer alcanzable la vivienda en propiedad a todos los estratos sociales (Villareal, 1994).

Por esta razón la vivienda transformable es una opción viable al permitir reducir la inversión inicial y ser modificada, mejorada y completada en el tiempo, según las necesidades, posibilidades y preferencias de los miembros del hogar asimismo resulta ser una alternativa a la rigidez de la mayoría de los planes habitacionales vigentes que puede contribuir a disminuir significativamente el gasto energético con ayuda de tecnología y arquitectura bioclimática reduciendo los daños al medio ambiente y contribuir de igual manera a la resiliencia de la vivienda. La arquitectura como construcción de espacio, se fundamenta en la habitabilidad, la cual, a su vez se sustenta básicamente en un concepto que rige los principios espaciales. De esta forma, la arquitectura en su materialización, se rige bajo parámetros estándares ceñidos a una rigurosidad técnica, funcional, econó-

mica y mercantilista (Castaño, Maria Elena, David Augusto, & Isabel Cristina, 2005). La vivienda es un bien de mercado insertado en los mecanismos de la sociedad de consumo y sujeto a la generalización, convencionalismo y repetición de arquetipos. La construcción de vivienda sigue unos códigos que confían en la garantía de unos viejos patrones fundados en una realidad mucho menos compleja que la actual (Actual, 2006).



Ilustración 2. Casas GEO. Estado de México. Fuente: <http://www.burovarquitectos.com>

DESARROLLO

Es importante destacar los cambios sociales que se han producido en los últimos años por su impacto en la estructura familiar, como se mencionó anteriormente porque la familia tradicional ha ido desapareciendo eventualmente y ahora vemos con mayor frecuencia pequeños grupos de personas que viven solas, parejas sin hijos, familias monoparentales o personas mayores solas. Respecto a esto se propone una vivienda nueva que pueda transformarse de manera creciente y decreciente, con el fin de proporcionar una mejor calidad de vida a los habitantes, contribuyendo a una disminución de gastos económicos ya que los actuales modelos habitacionales no toman en cuenta que las viviendas a corto o largo plazo sufren modificaciones o ampliaciones. Así mismo, para que la vivienda cuente con parámetros de transformación se deberá tomar en cuenta el uso de tecnología sin dejar a un lado el factor medio ambiental para lograr una vivienda capaz de dar respuesta a distintas formas de vivir de un grupo familiar durante su ciclo de vida y a lo largo del día en su forma de ocupación.

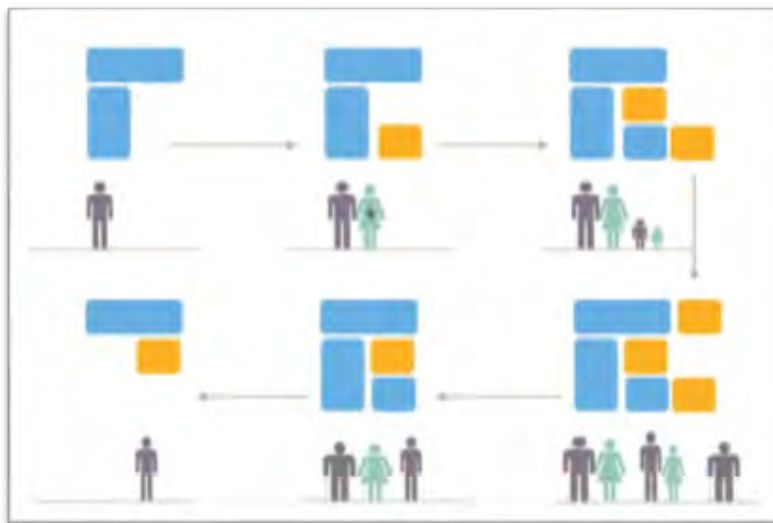


Ilustración 3. Módulos existentes en función de las necesidades. Fuente: <http://modularhabit.com>

El concepto de transformación según (Montaner, 2013) se entenderá como la capacidad de la vivienda de cambiar en el tiempo. Este concepto se rige por medio de: flexibilidad, multiplicidad y versatilidad. La flexibilidad dará libertad a los distintos modos de vida por medio de movilidad y adaptación de elementos, de igual manera dará un aporte de maleabilidad en la disposición espacial y en soluciones constructivas novedosas.

La multiplicidad pretende dar lugar a la combinación de espacios, elementos tecnológicos y elementos móviles. Por último, la versatilidad se fomentará por la dinámica familiar, al no definir espacios dando lugar a la inquietud de formas y espacios, para ello debe haber dos tipos de versatilidades, una reversible donde se darán los cambios espaciales según el ciclo de actividades diarias y una irreversible que define los espacios al inicio y los mantiene en el tiempo. Actualmente es fácil deducir y comprobar que no se toma en cuenta la diversidad de actividades de los habitantes que necesitan adecuar su vivienda a una función específica o simplemente la evolución de los mismos habitantes a lo largo de un tiempo determinado ya que este tipo de programas y sistemas de vida en la vivienda no se encuentran en la oferta de vivienda comercial.



Ilustración 4. Evolución de vivienda en décadas. Fuente: www.magis.iteso.mx

Es un hecho que tales programas habitacionales siguen modelos antiguos en la construcción de la vivienda por miedo a intentar el cambio y se encuentran en una parálisis reproduciendo viviendas de manera masiva como al inicio de la Revolución Industrial como parteaguas para convertirnos en una sociedad de consumo y en donde no ha llegado a establecerse otro movimiento tan imponente para girar los intereses hacia la habitabilidad de las personas, ya que los años de evolución humana solo han creado una lógica principalmente de carácter financiera.

La vivienda es el principal factor para establecer una adecuada habitabilidad, por ello la creación de vivienda transformable y resiliente es una alternativa posible para que pueda albergar las diversas maneras de vivir que hoy en día se presentan, tomando en cuenta la cantidad de habitantes, cambios de ritmo y actividades en cada uno de los espacios. Para poder lograr la habitabilidad deseada en la vivienda transformable, es necesario la intervención de la tecnología que será añadida dentro de esta investigación por medio sistemas constructivos que permitan el crecimiento de superficies, modificación de espacios, la actualización de instalaciones que sean de rápido montaje y desmontaje, asimismo la tecnología interviene a través de la domótica para gestionar eficientemente los aparatos domésticos fortaleciendo la calidad de vida de los habitantes con el uso racional de energía reduciendo tarifas económicas.

De igual importancia se suma el factor medioambiental, ya que toda arquitectura contemporánea debería tender hacia la sustentabilidad, es decir, estar en equilibrio con el medioambiente teniendo en cuenta el consumo de energía y la generación de residuos. En cuanto a la sostenibilidad, la arquitectura bioclimática contiene las bases para el uso de materiales naturales reciclado y energías renovables. La construcción sustentable de vivienda transformable pretende reducir al máximo el gasto energético además permitir la transformación de ésta y la participación de los habitantes en el diseño ahorrará tiempo y dinero a largo plazo.



Ilustración 5. Vivienda Semilla, evolución por etapas. Fuente: (José, 2016)

En relación a lo descrito es necesario hacer mención que, a pesar de las ventajas demostradas, la arquitectura y la sustentabilidad son un concepto mediático sin poder lograr una realidad tangible por la limitada capacidad económica de las iniciativas y la escasa conciencia social. Se necesita una mayor concientización para que un concepto con el que cada vez estamos más familiarizados, sea establecido definitivamente en procesos constructivos de nuestro país. Por último, debe pensarse en el sentido de prolongar la vida de lo construido y en la reutilización tanto de materiales como de espacios, dando

paso a la resiliencia .

La resiliencia comúnmente se relaciona con la reconstrucción de viviendas afectadas ante situaciones extremas de la naturaleza con el objetivo de reducir riesgos ante futuros desastres naturales. Debido a la escasa información de la relación entre resiliencia y vivienda, se considera como la reutilización de una misma vivienda al término de un ciclo de vida familiar pueda dar inicio a otro ciclo.

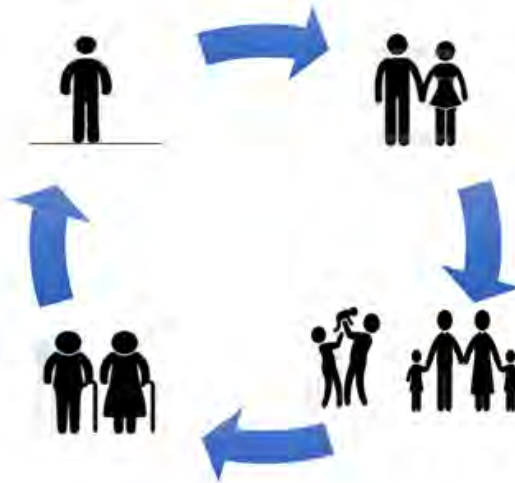


Ilustración 6. Ciclo de vida familiar. Fuente: (José, 2016)– Elaboración propia.

Resiliencia en un término nuevo que se tiene que tomar en cuenta en la vivienda, ya que su reutilización sería muy beneficioso en la construcción debido a que la vivienda resiliente tendrá la capacidad de minimizar los gastos ante un futuro incierto en la vida de los habitantes de cada familia, permitiendo una reconstrucción o reparación más rápida y simplificada. Stefan Vanistendael define a esta capacidad de resiliencia compuesta por tres componentes: 1) protegerse y defenderse, resistir; 2) construir y 3) proyectarse en el tiempo. Esta capacidad puede ser latente o visible y nunca es absoluta, siempre es variable, y se construye en un proceso de interacción con el entorno.

Suele ser un proceso inconsciente, que tiene lugar durante toda una vida. La falta de información acerca de este término en arquitectura hace difícil establecer una definición apropiada para la investigación en este tema en particular sobre vivienda. A manera de conclusión la resiliencia tiene diversos significados en distintas disciplinas, teniendo el común la adaptación ante procesos desconocidos y el regreso a su origen.

De este modo la vivienda resiliente se transformará a lo largo y ancho de sus espacios, generando diversas formas constructivas, y al mismo tiempo produciendo habitabilidad para los usuarios a través del tiempo en su ciclo de vida, y al término de este, la vivienda regresará a su forma original para poder ser reutilizada por otro habitante y manipular la vivienda conforme a su ciclo de vida lo requiera. Toda esta investigación pretende obtener resultados en valores de habitabilidad y consumo de energía en una vivienda transformable a través de un sistema digital de simulación.



Ilustración 7. Resiliencia en la vivienda. Fuente: <http://www.amgarquitectura.com> - Elaboración propia

METODOLOGÍA

El objetivo de establecer una metodología es hacer una investigación correcta con sus procesos y herramientas fundamentales. A continuación, se describen las etapas de la investigación propuestas que se llevarán a cabo en 4 semestres.

La primera etapa inició con la idea general del tema a investigar, de este modo se prosiguió con la búsqueda de fuentes de información relevantes al tema elegido y una selección de bibliografía adecuada para apoyar y guiar la investigación. El siguiente paso fue el desarrollo del planteamiento del problema de la investigación que consistió en la evaluación de conocimiento sobre el tema, como parte de la evaluación se establecieron objetivos y preguntas de investigación.

La segunda etapa consta de la elaboración del marco teórico a través de la revisión de la bibliografía detectada, y de esta manera poder extraer y recopilar la información de interés. A continuación, se definirá el enfoque y tener una idea mejor planteada del rumbo y el alcance que tendrá la investigación. Así mismo, se hará un análisis de los casos de estudio seleccionados al inicio con sus respectivas unidades de análisis y la aplicación de herramientas que serán definidas por el enfoque.

La tercera etapa se centrará en cualificar la hipótesis planteada y definir el diseño de estudio de la investigación de acuerdo al planteamiento del problema y así delimitar la población con la elección del método de selección más apta para el tipo de investigación propuesta. Con el propósito de establecer el tamaño de la muestra, recolectar datos e ir ordenando la información que será fundamental en el desenlace de la investigación.

En la cuarta y última etapa de la investigación pretende codificar y archivar datos para su posterior análisis. Evaluar la confiabilidad de los instrumentos utilizados y por último establecer el tipo de reporte donde será presentada la información reunida del estudio previo para la elaboración de la tesis.

RESULTADOS TENTATIVOS

Demostrar que los espacios y elementos flexibles pueden ser adaptados a múltiples funciones y sean capaces de ser transformados, por medio una vivienda con distribuciones racionalizadas que pueda cumplir con las necesidades de las familias, el diseño y creación de un modelo experimental permitirá divisar mucho mejor la transformabilidad de una vivienda teniendo en cuenta los factores principales; la movilidad, diversidad y variabilidad.

Para la realización del modelo experimental se utilizará un sistema digital llamado DesignBuilder el cual nos permitirá demostrar la transformación y resiliencia de una vivienda.

CONCLUSIONES

Esta investigación se hace con el afán de ver a la vivienda con el valor que merece porque es el lugar donde se desarrollan las personas en gran parte de su vida, es su refugio, su fracción de espacio en el mundo. La composición de los hogares no es uniforme, ni en la vida de un ser humano en particular, ni en el conjunto de la sociedad. Diferentes agrupaciones de convivencia hacen anticuada la concepción de familia nuclear como componente mayoritario y, por ello, la vivienda ha de proyectarse con respuestas de máxima ambigüedad y versatilidad funcional, de manera que pueda cobijar la enorme variedad de modos de vida y permitir una mayor capacidad de transformación, es decir, es una vivienda que permita la evolución y modificación del espacio, el incremento de los habitantes que alberga, la adecuación a los diferentes tipos de familias y los cambios dentro de una misma familia, con costes mínimos, tanto económicos como técnicos y reducir los impactos de los residuos de la construcción masiva en viviendas ante el medio ambiente.

REFERENCIAS

- Castaño, J. E., M. B., D. C., & I. R. (Julio-Diciembre de 2005). La enseñanza de la Arquitectura. Una mirada crítica. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, I(1), 125-147.
- Actual, N. P. (2006). Laboratorio Master. Recuperado el Septiembre de 2016, de <https://www.talent.upc.edu>
- Gaite, A. (2002). *Diseño y region. Arquitectura apropiada* (1ª ed.). Buenos Aires : Nobuko.
- Montaner, J. (2013). *Herramientas para habitar el presente: Vivienda del Siglo XXI*. España: Nobuko.
- Toca, A. (1 de enero de 2015). obrasweb.com. Recuperado el 14 de marzo de 2017, de Trazos Urbanos: <https://kiosco.grupoexpansion.mx>
- Villareal, J. I. (1994). *100 años de vivienda en México*. Monterrey, Nuevo León, México.

PARQUE URBANO "CAÑADA DEL LOBO" MODELO DE INTERACCIÓN SOCIAL CON LAS ÁREAS NATURALES

Citlali Covarrubias Reyes
Shamara Artemisa Martínez Martínez
Víctor Manuel Rangel García
Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Facultad del Hábitat

Palabras clave:

Parque Urbano, Sociedad,
Historia, Paisaje, Recreación,
Área Natural Protegida.

RESUMEN

El presente estudio, vislumbra tres puntos generales, uno, la revaloración histórica del sitio denominado "Cañada del Lobo" ubicado en la zona sur de la Ciudad de San Luis Potosí; Segundo, la utilización como cuerpo receptor de agua; Tercero, la rehabilitación y rescate del lugar a partir de un Parque Urbano. El carácter de la sociedad se ve arraigada en este sitio a lo largo de los últimos 220 años, el cual de inicio como una infraestructura necesaria para el almacenaje del vital líquido en la Ciudad de San Luis Potosí, y hoy en la actualidad como un espacio que se debate entre el interés inmobiliario y la conurbación desmedida de la ciudad hacia el lado suroriente, ante esto, se conceptualiza en un espacio en que la sociedad la promulga como Área Natural Protegida, a continuación se esbozará una metodología para convertirlo en Parque Urbano, el cual, entre una de sus ventajas, dará protección a la zona como área protegida, mayor seguridad y atracción y recreación a los habitantes cercanos.

INTRODUCCIÓN

En un planeta en el que la superficie terrestre corresponde a un 25% y un 75% a recursos hídricos, la vegetación se ha visto reducida a lo largo de los años hasta ocupar solo el 30 por ciento (Comisión Nacional del Agua) de la superficie terrestre. En México, un país rico en recursos forestales donde el 74 por ciento del territorio nacional corresponde a áreas con vegetación natural, el impacto del cambio climático es considerado de nivel alto por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y la Universidad Nacional Autónoma de México. Sin embargo el crecimiento demográfico y la expansión territorial han llevado a los seres humanos a buscar maneras de satisfacer sus necesidades básicas, pero olvidando que dentro de éstas se encuentra la necesidad de respirar.

Las diversas actividades que el ser humano realiza durante su vida diaria y la pérdida de la vegetación, han impulsado la degradación ambiental, una vez desencadenado el efecto no hay vuelta atrás, sin embargo es posible minimizar el impacto futuro si se comienzan con cambios pequeños, tales como: la educación, la inclusión y la planeación que forman parte de un proyecto pueden ampliar el panorama de lo que actualmente conocemos como PLANETA.

Durante las últimas décadas en San Luis Potosí hemos sido testigos de cómo los desarrollos habitacionales se han expandido hasta consumir partes de las laderas de la Sierra de San Miguelito, las acciones para reducir los efectos negativos del desarrollo económico sobre los ecosistemas naturales han sido escasos y deficientes, ya que siempre se ha interpuesto el argumento de que la protección y la conservación ambiental resulta costosa, que sus beneficios son poco tangibles y olvidando que los proyectos de desarrollo y transformación del entorno son buenos por que proveen empleo a los habitantes, incrementando los ingresos del área.

Antecedentes

- 1806, los pobladores aprovecharon el agua de la actual presa de la Cañada del Lobo para satisfacer sus necesidades, adornar la iglesia del Santuario y la Calzada de Guadalupe con fuentes.

- En 1827, Idelfonso Díaz de León (1824-1828), primer gobernador constitucional de San Luis Potosí, comenzó la idea de la construcción del acueducto de Cañada del Lobo. Durante este periodo, se canalizó por medio del acueducto para abastecer a la Caja del Agua y la Conchita para brindar servicio de agua potable al barrio de San Miguelito y San Sebastián.

- En Marzo de 1986 se inicia la construcción de la presa por medio de Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), siendo está el vaso receptor y de control de avenidas de los escurrimientos de la cuenca “El Salado”, finalmente la presa se concluyó en Mayo de 1987 cumpliendo su función como presa reguladora y como un espacio que los habitantes de la ciudad han continuado utilizando como un área de esparcimiento. (CONAGUA, 2013) (Centro de Población Estratégico de San Luis Potosí-Soledad de Graciano Sánchez)

MARCO CONCEPTUAL

Los parques urbanos son elementos integradores de la naturaleza a la vida urbana; por lo que es importante preservar áreas que faciliten la supervivencia de la vegetación en una proporción significativa con respecto a la extensión total de un área metropolitana, y con esto, se interrelacione con las actividades humanas.

Para la concreción de una propuesta de un área verde, es necesario planificar el uso que tendrá y los espacios que en él se incluirán.

En síntesis, la causa de creación de un PARQUE URBANO es el rápido crecimiento de las ciudades que genera una necesidad de espacios al aire libre para recrearse activamente y pasivamente, donde las expectativas de los usuarios respecto a un espacio verde son: contemplar una vegetación variada que ofrezca un panorama natural y donde pueda convivir con la naturaleza, mediante actividades recreacionales que deben basarse en las necesidades, intereses y aptitudes (gustos y preferencias del usuario), para brindarles actividades a todos los usuarios, sin que se tengan en cuenta consideraciones de raza, credos, estatus social, situación económica, sexo, edad, interés o capacidad física o mental.

Un área natural protegida puede catalogarse bajo la modalidad de Parque Urbano y de ser así en el planteamiento de este deberán relacionarse áreas comerciales, áreas de deporte, área educativa, zonas de transición y zonas conectoras.

Cuando un Parque urbano ofrece actividades recreacionales, culturales y turísticas y las complementa con actividades comerciales, tanto al aire libre como en espacios cubiertos, fomenta el pleno desarrollo del hombre. (Flores-Xolocotzi, 2007)

METODOLOGÍA

Para la concreción de una propuesta de uso turístico y recreacional de un parque urbano, es necesario contar con una metodología para la planificación del uso turístico de tales espacios.

Esta metodología debe contener las siguientes fases:

- Caracterización del Parque, donde se describe la situación actual del lugar, las instalaciones físicas y la calidad del paisaje, se identifican los atractivos turísticos y recreacionales que oferta el sitio y se conocen las normativas de uso de suelo.
- Análisis de los planteamientos de uso turístico y recreacional del Parque.
- Exploración de los gustos, preferencias y expectativas de uso turístico y recreacional de los usuarios del Parque.
- Formulación de una propuesta de uso turístico y recreacional del Parque, que concluye en los programas y proyectos de actuación para el desarrollo turístico y recreacional del Parque, basada en la triangulación de las listas de actividades obtenida por el análisis de las propuestas de uso del sector público y privado, así como de la exploración de los gustos, preferencias y expectativas del usuario del sitio. (Stasio, 2002)

PREMISA

- Espacio con condiciones naturales aptas para que se consoliden como el espacio que aprte a la comunidad receptora y al turista una opción para su desarrollo inte-

gral como ser humano, invirtiendo el tiempo libre en actividades turísticas-recreacionales en áreas e instalaciones apropiadas y acondicionadas para que se realicen.

- Caracterización del parque urbano, a través de la descripción del estado físico de las instalaciones existentes, de los elementos básicos del paisaje, como la topografía, la vegetación y el clima; y de la caracterización de los atractivos turísticos naturales y culturales que están presente en el parque urbano y en su contexto socio-cultural inmediato.

JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Las áreas naturales actualmente se encuentran en peligro en todo el país, y en San Luis Potosí un caso particular es la Cañada del Lobo, la cual forma parte de la Sierra de San Miguelito encargada de alimentar el manto acuífero que nutre la ciudad de recursos hídricos.

La Cañada del Lobo es reconocida por la sociedad como una presa antigua proveedora de agua para los habitantes del centro de la ciudad, pero la realidad de hoy día es que Cañada del Lobo es un área destinada a la preservación de ecosistemas, denominada como parque urbano integrado por elementos naturales como la sierra, la vegetación, el agua y los elementos artificiales que forman parte de la cortina de la presa.

La creciente demanda habitacional en la ZMSLP ha generado la necesidad de delimitar áreas para cada uso de suelo, y con ello asegurar la preservación de los ecosistemas de San Luis Potosí.

UBICACIÓN

La presa de Cañada de Lobo es un área situada en la sierra de San Miguelito al sureste de la ciudad de San Luis Potosí, se extiende sobre un área de 427.5 Ha.

Limita al norte con el Boulevard Periférico Lic. Antonio Rocha Cordero, al sur con el Ejido San Juan de Guadalupe, al oriente y al poniente con la sierra de San Miguelito.

Coordenadas Geográficas: Oriente 100° 58' 35" / Latitud Norte: 22° 05' 44" Oeste: 100° 57' 59" / Altitud: 1950 msnm. (Centro de Población Estratégico de San Luis Potosí-Soledad de Graciano Sánchez)

El área correspondiente a Cañada del Lobo se encuentra delimitada por un polígono de 9.39 km con un área total de 444.51 Ha, el cual fue denominado por IMPLAN y la Dirección de Desarrollo Urbano en el año 2003. Cañada del Lobo de encuentra bajo los usos de suelo: AN-PE (área de prevención ecológica) y AN-PPRE (área de protección al patrimonio paisajístico), esto denominado por IMPLAN (Instituto Municipal de Planeación) bajo el reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de áreas naturales protegidas, determinadas como zonas de amortiguamiento del desarrollo urbano lo cual nos marcan que las construcciones serán única y específicamente con materiales de la región y para uso educativo y de recreación; además nos marca que determina lo aprovechable de los recursos naturales que se encuentren en el área como es el caso de la reforestación o la extracción de los materiales del lugar. (CONAGUA, 2013)



Imagen 1. Ubicación Cañada del Lobo

El uso de suelo de un Parque Urbano, indica que éste es destinado a ser un espacio abierto para actividades recreacionales. Un Área Natural Protegida (Restauración y Conservación Ecológica) es considerada como tal debido a que en ella se encuentran tierras, aguas y bosques en estado natural que por sus características de valor científico, ambiental o paisajístico deben ser conservadas mediante la preservación, restauración o protección, y en las cuales las construcciones que se encuentran o se hicieren en la superficie decretada, serán sólo y exclusivamente para recreación, así como para preservar el entorno ecológico de la zona. (ANEXO 1) (Flores-Xolocotzi, 2007)

ANÁLISIS PRELIMINAR

Datos demográficos generales

En la zona metropolitana de San Luis Potosí conurbada con Soledad de Graciano Sánchez, la población total es de 1, 040, 443 habitantes , de acuerdo al censo registrado por INEGI en el año 2010. (Tabla Anexo 1) (Instituto Nacional de Estadística y Geografía)

El sector rural Cañada del Lobo se encuentra principalmente influido por tres AGEBS urbanos (Tierra Blanca, El Aguaje y San Juan de Guadalupe) que forman parte del municipio de San Luis Potosí, los cuales serán considerados en el análisis de influencia en el área y afectación del proyecto en un radio de 2 kilómetros. (Tabla Anexo 2)

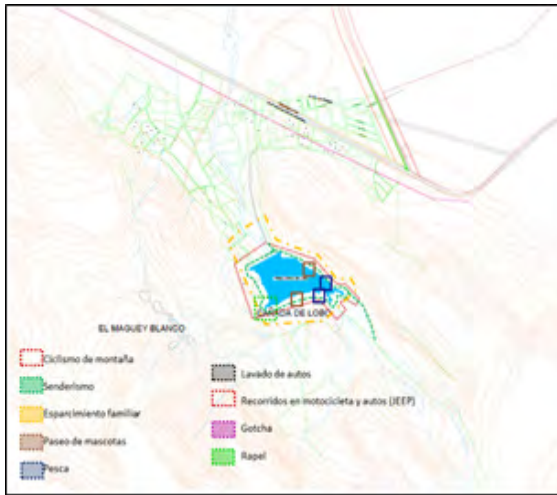
La población total de dichos AGEBS es de 3725 habitantes.

(Instituto Nacional de Estadística y Geografía)

Actividades dentro de Cañada del Lobo

En la actualidad las principales actividades que se realizan en el área son:

1. Senderismo
2. Esparcimiento familiar
3. Paseo de mascotas
4. Pesca
5. Lavado de autos
6. Gotcha
7. Ciclismo de montaña
8. Recorridos en motocicleta y autos (JEEP)
9. Rapel



Mapa de zonificación de actividades que se realizan actualmente en Cañada del Lobo
Fuente: Elaboración/autor.

Componentes de estructura urbana y del paisaje

- Los elementos principales que componen la cañada del Lobo son:
- Sierra de San Miguelito
- Ecurrimientos principales (El Lobo y El Maguey Blanco)
- Ecurrimientos secundarios
- Vaso de la presa
- Vegetación
- Fauna
- Actividades realizadas por el ser humano
(CONAGUA, 2013)

Vegetación

Es importante reconocer las especies vegetales, su amplitud de distribución y las condiciones ambientales en las que se encuentran, Rzedowski (1968) señala que la estructura de la vegetación está fuertemente afectada por las formas biológicas presentes, y particularmente por las dominantes. Así mismo, este autor destaca que la gran diversidad de las últimas trae como consecuencia contrastes y diferencias fisonómicas notables, tanto entre las diversas zonas áridas como entre localidades a veces cercanas entre sí de la misma región.

Estas especies probablemente presenten la mayor abundancia relativa. La especie vegetal protegida dentro del área es el *Pinus cembroides*. Tener el conocimiento de que vegetación existente en la zona, nos permite saber qué tipo de vegetación puede ser considerada para conservación o remplazo en un momento dado de que genere afectaciones a la vegetación nativa del área. Aproximadamente la suma de hectáreas en el polígono en las que se encuentran árboles son 26.5 y 53.7 de arbustos. (CONAGUA, 2013)

CONDICIONES ACTUALES DE LA CAÑADA DE LOBO

Vialidades

El área urbana se encuentra conectada por vialidades primarias consideradas vías rápidas. Uno de ellos, el Boulevard Antonio Rocha Cordero (Anillo Periférico Sur) es considerado una vialidad principal. Así como un camino vecinal denominado como camino a la Cañada del Lobo y los Arquitos son las principales vías de acceso a la Cañada del Lobo.

Diagnóstico

Problema (Causa)	Problemática (Efectos)
Sitio no definido	Carece de equipamiento, mobiliario y pocos usos funcionales
Inseguridad	Vandalismo Grafiti Asesinatos
Accesos	Incertidumbre Falta de accesibilidad
No existe delimitación ni señalización	Acceso a áreas peligrosas Accidentes Desorientación (Extraviarse) Acceso de ganado y animales domésticos
Desconocimiento del lugar	Poca afluencia Falta de difusión
Desconocimiento de actividades	Poca afluencia Poca difusión Poco interés de las autoridades hacia el lugar
Contaminación ambiental	Lavado de ropa y autos

Estructura

Desarrollar y delimitar adecuadamente las áreas, sus funciones, reglamentos y servicios, cumpliendo con los requisitos espaciales del usuario, previendo en todo momento la ergonomía y antropometría tanto en los espacios comunes o abiertos, así como en el mobiliario.

Función

Desarrollar un Parque Urbano que brinde espacios sustentables, tales como: recreación donde se fomente el aprecio por la ecología; de la identidad potosina, la cual valore la permanencia del sitio como un elemento histórico; de cultura a través del fomento de actividades cívicas y de revalorización de las manifestaciones urbanas; y deportivas las cuales se desarrollen en base a actividades municipales en el sitio, entre las que pueden destacar son, rapel, canotaje, pesca, y senderismo.

Imagen

Los espacios serán construidos o delimitados con materiales y especies sustentables de la región, siendo algunos de ellos: adobe, madera y piedra. Los materiales que no sean naturales, se utilizarán en grado menor y solo como soporte obligatorio en algunos casos, se aplicará el uso de nuevas tecnologías ecológicas principalmente el relacionado a andadores y caminos de acceso.



Esquema de prioridades

Fuente: Elaboración Propia

Desglose de premisas de diseño

RECURSOS

1. Conservación de recursos hidrológicos
2. Protección de flora y fauna
3. Orientación y aprovechamiento de las condiciones naturales

SOCIEDAD

Desde el acceso y las viviendas actuales, fortalecer la diversidad social y jerarquizar los espacios facilitando las dinámicas de hábitat entre diferentes grupos sociales, generando espacios de trabajo productivo y educación ambiental.

1. Accesibilidad
2. Integración social
3. Identidad

Relación espacio público-ciudadano

Partiendo de la imagen urbana y el contexto en el cual se encuentra ubicado, potencializar el sector y las actividades en sus alrededores

1. Difusión
2. Espacios intermediarios (Ciudad - Cañada)
3. Mobiliario Urbano

Concepto de diseño



"El desarrollo de un árbol"

Fuente: Elaboración Propia

Concepto analógico del desarrollo de un árbol

La sincronía conceptual de un "árbol" y la Cañada del Lobo, consiste en que desde antes de ser construida la presa los escurrimientos naturales, ya formaban parte de un ciclo de vida y al momento en que fue construida la compuerta, estos escurrimientos fueron utilizados para nutrir la ciudad mediante la distribución de agua, secuencialmente el trascurso de los años durante los que esta presa sirvió como fuente abastecedora generó un enraicé de tradición en los habitantes de la ciudad por considerar esta área una fuente importante para el desarrollo de la vida, el entorno natural preexistente y los ciclos de vida han hecho de este sitio uno de los más importantes para la Ciudad y sus habitantes, nosotros dependemos de la tierra, de sus elementos, sin ellos no podremos subsistir.

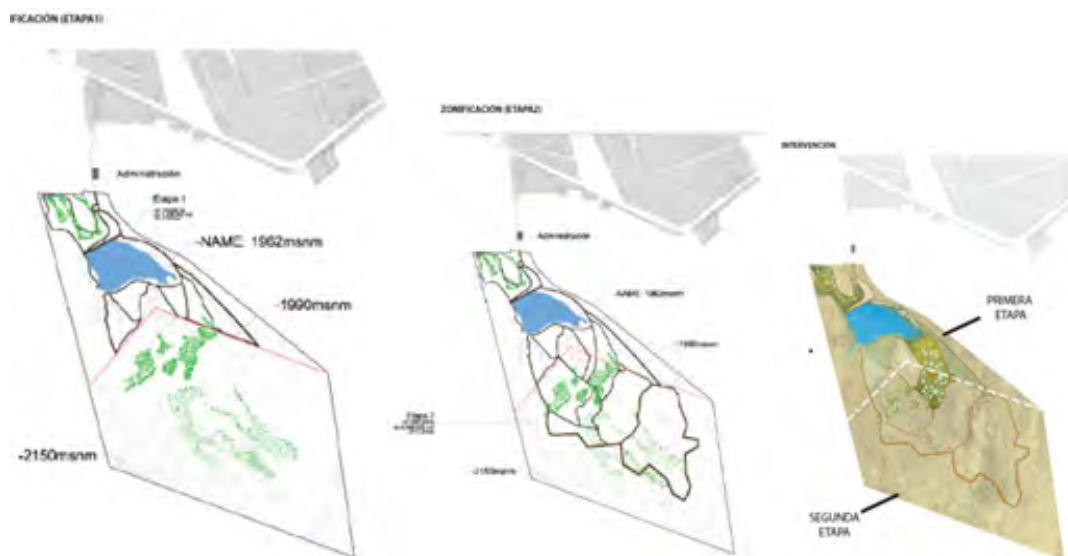
Propuesta de diseño

La propuesta consiste en generar una interacción social entre los habitantes de la Zona Metropolitana de San Luis Potosí y la Cañada del Lobo, mediante la cual toda la población logre apreciar las cualidades naturales que ofrece este lugar, al transformar la imagen urbana del acceso al sitio la percepción de inseguridad que antes se tenía en cuanto a la Cañada del Lobo mejorara y la aceptación generara la afluencia de los potosinos.

Para satisfacer las necesidades de los usuarios se propone el desarrollo de actividades recreativas y de ocio que respeten el entorno y los ciclos de vida que en él se desenvuelven. La definición y adaptación de las áreas para recreación será mediante la restauración de los caminos existentes, la implementación de señalética informativa, y mobiliario. El proyecto es planteado en dos etapas, la primera comprende un periodo de 5 años para alcanzar su óptima apropiación y la segunda etapa se proyecta a 15 años, periodo en el que se calcula que el parque alcance un desarrollo ecológico y social sustentable.

El respeto por la naturaleza se fomentará mediante imágenes en señalética que indiquen el valor de las especies, cauces, ecosistemas y ciclos de recuperación del área natural protegida; en cuanto al valor histórico del lugar que será necesario resaltar, se

plantea una serie de recorridos turísticos informativos, durante los cuales los usuarios podrán apreciar los elementos históricos que formaban parte del sistema de distribución de agua que comenzaba en Cañada del Lobo, como son las pozas y el acueducto.



Fuente: Taller Interdisciplinario, Hábitat 2014.

CONCLUSIÓN

El proyecto en Cañada del Lobo busca rescatar la costumbre de los potosinos por relacionarse con un entorno natural y respetarlo, por ello es esencial retomar este espacio natural e integrarlo a la vida de los potosinos mediante la educación para lograr una preservación con conciencia y respeto.

La Cañada del Lobo ofrece espacios donde se pueden desarrollar actividades recreativas y de ocio que serán aprovechadas para inculcar en el usuario una mentalidad ecológica enfocada a proteger la naturaleza.

Los paisajes naturales, la vegetación y el agua juegan un papel importante en los ciclos de vida que conocemos y que, sin duda queremos asegurar, mantener en estado óptimo y natural la Cañada del Lobo es asegurar su presencia para las nuevas generaciones y un desarrollo íntegro en la vida de los habitantes de San Luis Potosí.

REFERENCIAS

- Álvarez de Zayas, C. y. (1997). Metodología de la investigación científica.
 Centro de Población Estratégico de San Luis Potosí-Soledad de Graciano Sánchez. (s.f.).
 Comisión Federal de Electricidad. Lineamientos técnicos y administrativos para la instalación de redes de infraestructura de distribución de CFE. (s.f.).
 Comisión Nacional del Agua. (s.f.).
 CONAGUA. (2013). , Memoria descriptiva de la presa cañada del lobo municipio de San Luis Potosí.
 Estudio técnico del acuífero de San Luis Potosí . (2014).

Flores-Xolocotzi, R. (2007). Consideraciones sociales en el diseño y planificación de parques urbanos Economía, Sociedad y Territorio, vol. VI.
Instituto Municipal de Planeación de San Luis Potosí. (s.f.).
Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (s.f.).
Ley de Desarrollo Urbano del Estado de San Luis Potosí. (s.f.).
Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente. (s.f.).
Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (s.f.).
Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental. (s.f.).
Stasio, E. I. (2002). Una metodología de planificación turística y recreacional para parques urbanos en frentes de agua, Cuadernos de Turismo.
Términos de referencia para la elaboración de programas de manejo de las áreas naturales protegidas competencia de la federación. (s.f.).
Torre, L. (s.f.). Una presa para la ciudad de San Luis Potosí. Cuatro iniciativas del siglo XIX.

Anexos

Anexo 1 Normativa

La Cañada del Lobo es regida por la Ley de Protección Ambiental y el área rur-urbana que pertenece al Ejido San Juan de Guadalupe, es regida por la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de San Luis Potosí, la cual establece que los asentamientos deberán ser regulados para controlar su expansión y que su desarrollo sea igual que el de cualquier otra zona de desarrollo habitacional, con ello se delimitara el crecimiento de la mancha urbana y se cumplirá con el uso de suelo asignado dentro de las Áreas Naturales Protegidas y su contexto.

La Ley de Aguas Nacionales y Aguas para el Estado de San Luis Potosí establecen que el agua debe ser contemplada como un recurso público, que puede ser utilizado en beneficio de la población. La parte ecológica que rige las propuestas para el área es la Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas la cual indica que es necesario cumplir con los lineamientos institucionales de la Secretaría de Economía y Gestión Ambiental (SEGAM) contemplando la creación de un patronato que dirija las acciones y actividades que se desarrollen en el área. Acorde a las normativas anteriores el área de Cañada del Lobo deberá subdividirse en las siguientes zonas: De protección: estas zonas serán aquellas que sufrieron muy poca alteración pero que aun así asegura su conservación a largo plazo. De uso restringido: estas zonas son aquellas superficies en buen estado, en ellas se pueden desarrollar actividades de aprovechamiento que no modifiquen los ecosistemas y que se encuentren sujetas a un control. De uso tradicional: estas zonas serán aquellas que en Cañada de Lobo han tenido un uso continuo sin alteraciones significativas. De uso público: estas zonas son aquellas que en Cañada del Lobo presentan actividades de recreación donde es posible mantener concentraciones de visitantes, en los límites que determine el proyecto. De recuperación: estas zonas se determinaran dependiendo si fueron severamente alteradas o modificadas, actualmente en cañada no hay zonas como tal pues los daños no son severos, las actividades propuestas para no afectar ninguna de lo anteriormente señalado y que se incluirá en la zonificación anteriormente señalada son: visitas guiadas con advertencia de riesgo y experimentación para el aprovechamiento no extractivo de vida silvestre, re creación en vehículos terrestres (posibilidad de motorizados), pesca deportivo-recreativa, excursiones recreativas de campo sin vehículos, filmaciones o ac-

tividades de fotografía, actividades comerciales.

Anexo 2 Hidrografía

El área donde se encuentra ubicada Cañada del Lobo forma parte de la región hidrológica número 37, "El Salado". Los arroyos que conforman esta zona, aledaños al área de estudio, y que alimentan la presa, son temporales, permaneciendo secos la mayor parte del año.

El vaso receptor de la presa está regulado al 40 y 60 por ciento de su capacidad, es decir que el nivel en el que se mantiene, se encuentra registrado en la cota 1958.80 msnm esta marca recibe el nombre de Nivel de Agua Máximo Ordinario (NAMO) este porcentaje nos arroja un área aproximada de 218,146.80 m². Cuando el vaso de la presa capta más agua y se eleva hasta el 80 o 90 por ciento de su capacidad se indica en la cota 1962.15 msnm recibiendo el nombre de Nivel de Agua Máxima Extraordinaria (NAME)*.

Ramificaciones.

La presa Cañada del Lobo opera como vaso captador de aguas pluviales y control de avenidas de la sección Sureste de la ciudad, protegiendo el sector Sur de la ciudad de inundaciones así como al complejo industrial, que en épocas de lluvias extraordinarias se veían afectadas antiguamente, por lo que su escurrimiento principal Río Españita fue canalizado desde la confluencia del vaso de la presa hasta el cruce con el Periférico Oriente.

Precipitación pluvial

En la mitad de esta época se presenta una temporada de canícula, donde disminuye la precipitación.

En la Zona Metropolitana, se ha registrado una precipitación anual de 330 mm, siendo marzo el mes más seco y julio el más húmedo.

Periodos de retorno en San Luis Potosí

A través de las estadísticas proporcionadas por CONAGUA (Estación, Los Filtros San Luis Potosí), se puede observar que en el año de 2006 en el mes de Septiembre se presenta la mayor precipitación pluvial con 243.9mm. En cada periodo se presenta el mayor crecimiento en el mes de Julio o Septiembre.

ACERCA DEL AUTOR

CITLALI COVARRUBIAS Correo: citlalicovarrubias@alumnos.uaslp.edu.mx Cel. (044) 4442307106
o Estudiante del décimo nivel de la Lic. Diseño Urbano y del Paisaje, Facultad del Hábitat, UASLP, prestadora de Servicio Social, Coordinación de LDUyP. Participación como ponente en ANPUD 2015, CDMX.

SHAMARA ARTEMISA Correo: shamara_artemisa@alumnos.uaslp.edu.mx Cel. (044) 44243287
o Estudiante de la Lic. Diseño Urbano y del Paisaje, Facultad del Hábitat, UASLP. Ponente en ANPUD 2015, CDMX, apoyo en actividades escolares: XXI-XXII Semana Nacional de Ciencia y Tecnología de la Facultad del Hábitat (Octubre 2014, 2015) y participación en la elaboración de Estrategias para un desarrollo sustentable en Tulum, Quintana Roo (2013).

VICTOR MANUEL RANGEL GARCÍA. Correo: victor,rangel@fh.uaslp.mx Cel. (044) 4444234159
o Licenciado en Arquitectura, y Maestría en Ciencias del Hábitat con Orientación en Arquitectura con línea en DISEÑO URBANO por la Facultad del Hábitat, UASLP. Experiencia Docente de 9 años, y Jefe de Taller de Síntesis y Coordinador de la carrera de Diseño Urbano y del Paisaje. Experiencia profesional: Coordinador de Planes de Desarrollo Urbano en la Secretaría de Desarrollo Urbano, Vivienda y Obras Públicas (2005), Director de Imagen Urbana del H, Ayuntamiento de San Luis Potosí (2009), Coordinador de Planeación en la Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental (2012).

LA HABITABILIDAD COMO ACTO PERCEPTIVO EN LA VIVIENDA MEXICANA

Lizeth Guadalupe Barreda Aguilar
Alma María Cataño Barrera .
Universidad Autónoma de San Luis Potosí – Facultad del Hábitat.

Palabras clave:
Habitabilidad, Percepción,
Vivienda, Sociedad

RESUMEN

El tema de la vivienda ha sido abordado desde nuestras civilizaciones antiguas como parte esencial de la vida del hombre; donde resulta fundamental garantizar la habitabilidad como el conjunto de condiciones que satisfacen necesidades del sujeto. Siendo la percepción de los habitantes la base para conocer el espacio, y éste identificador de características, se convierte en un evaluador empírico de la habitabilidad y elemento transmisor de las experiencias estéticas. Por lo que es importante, identificar las necesidades de las familias dentro de la vivienda. Las viviendas, deben responder a las expectativas de los individuos, donde se sientan identificados, seguros y honrados. La parte esencial de la vivienda es cumplir con las necesidades básicas, las satisfacciones y aspiraciones, donde los habitantes, puedan integrar al vecindario con la ciudad, y la vivienda como espacio personal. Necesidades que son el número de cualidades requeridas por los habitantes para tener calidad de vida.

Las problemáticas que enfrenta la vivienda en la actualidad son diversas, a pesar de que es regulada y dirigida por las políticas habitacionales, las cuales se enfocan en generar, espacios necesarios en las condiciones óptimas. Sin embargo, las viviendas en los últimos años se caracterizan por estar ubicadas cada vez más alejadas de la ciudad, donde el precio del suelo es módico, careciendo al inicio de infraestructura, equipamientos y servicios de calidad. Por lo tanto como cita Fabricio Espinosa en 2015:

“La imposibilidad de elegir en donde vivir, con quien vivir y en qué tipo de vivienda, se ha convertido en un eje de malestar cotidiano”.

Cuando la vivienda no cumple con sus funciones básicas de protección, higiene, privacidad, comodidad y está a su vez no se encuentra unificada con el contexto donde el individuo se desarrolla, carece de calidad de vida; afectando al humano, limitándolo en su desarrollo físico, cultural y espiritual.

El diseño se ha visto estandarizado, tanto a nivel habitacional como urbano, es evidente por la construcción de vivienda en serie; y por las carencias encontradas en el equipamiento de los fraccionamientos, los cuales no cumplen con las actividades que la población requiere.

El mexicano se relaciona por vivir en espacios de terrenos inhabilitados, careciendo de seguridad; piso prestado, abonos que le brindan un anhelo de seguridad mensual con fraccionadores viciosos. Pero a pesar de todo su territorio es de él (Ramírez, 1959).

La familia es considerada como el principal grupo social, dicha organización tiene características variables según la cultura donde la misma se desarrolla; por lo que la vivienda tiende a cumplir con numerosas necesidades y expectativas; la familia puede encontrar distorsiones fundamentales en la vivienda, derivadas de la forma en que han sido manejadas sus necesidades básicas, por lo que cada grupo familiar es diferente y varía de un lugar a otro, cambiando en el tiempo y en distintas comunidades (Zulaica, 2013) y estas deben ser adecuadas a las condiciones que habitan.

Diversos autores han reflexionado sobre el estado actual de la vivienda, Chávez, Valladares y Aguirre en el año 2010 dicen:

“La vivienda en México es concebida como si todas las familias fueran iguales y estáticas [...] Entonces aunque haya producción, esta no soluciona las necesidades de las familias”.

Sin embargo en los últimos años, el valor de la vivienda ante los ojos de la sociedad ha sufrido grandes cambios, ya que no solo se ve como un bien de conservación y patrimonio; ahora es conceptualizado como una “mercancía” (producto) que se intercambia.

Se identificó que en México, en algunos estados, se cuenta con un “sobrante de vivienda”; dicho sobrante empata con los niveles de demanda. En cambio, este remanente, no deslinda a los Estados, del cumplimiento de los niveles de calidad de vida, lo que quiere decir, que deben contar con un número de cualidades requeridas por sus habitantes, marcadas por su cultura, gustos, costumbres y necesidades. En nuestro país, México las viviendas son edificadas, como si todos los usuarios fueran iguales. Entonces aunque haya producción, esta no soluciona las necesidades de las familias. Mostrando insatisfacción de las necesidades en la vivienda.

LA VIVIENDA COMO NÚCLEO FAMILIAR

La vivienda ha sido precisada como un núcleo, el cual debe cumplir con ciertos requisitos fundamentales para el desarrollo de la vida de las familias que la habitan, siendo su parte medular el individuo, quien es el ente más importante en el diseño de la vivienda, donde los elementos, condiciones y decisiones están enfocadas en él; cada espacio, debe ser pensado para cumplir con lo necesario para su protección tanto física como del medio ambiente; a su vez las características de la vivienda le otorgan privacidad, así como los elementos necesarios para la salubridad del espacio; y no solo el espacio interior sino también en la relación con su entorno, el cual debe poseer un medio adecuado, facilitando el acceso a la infraestructura, equipamiento y servicios que brinda la ciudad. Es por esto que identificamos a la vivienda como un núcleo, el cual es un organismo que contiene un conjunto de elementos fundamentales los cuales son adecuados e interrelacionados, para brindar un verdadero bienestar a las familias que la habitan.

En la literatura, se encuentra una vasta cantidad de definiciones de vivienda, donde se enfoca, como un espacio de “identidad habitacional”, la cual corresponde a un grupo social cultural o individual en donde se consideran características en común, con significado valorativo y emocional asociado a las sensaciones de seguridad y estabilidad, que proporciona un sentido de pertenencia. La vivienda no está involucrada solamente con características y condiciones físicas internas, esta a su vez comprende factores externos a ella, como la ubicación, el clima, hitos, equipamiento, servicios de infraestructura, objetos etc.; es importante mencionar que estas características tanto internas como externas, no pueden ser cambiadas, ya que esto codifica, los rasgos sociales y culturales, lo cual alteraría la personalización de dichos espacio, afectando a los que las habitan.

Respecto al lugar donde es localizada la vivienda, se considera de gran importancia para satisfacer las necesidades de los habitantes. Dichos territorios con el paso del tiempo sufren transformaciones de la época, las cuales han tocado a toda la sociedad mexicana, esto quiere decir que sufren de la necesidad del cambio y adaptación a las nuevas situaciones que se tienen en el país, dichos cambios han resultado a causa de los procesos económicos, sociales y políticos (Contreras, 2006). Hiernaux en 1998, menciona que un resultado muy evidente en la sociedad mexicana es:

“quienes viven en condiciones superiores a las del primer mundo y las masas más empobrecidas del campo y la ciudad”

LA HABITABILIDAD EN LA VIVIENDA

En la actualidad se ha perdido el interés por el comportamiento de los habitantes, lo cual resulta cada vez más evidente, dejando a un lado los valores sociales, culturales de los que habitan dichas viviendas. Ocasionado por el olvido de Diseñadores, Planificadores, Arquitectos, Gobiernos y todas aquellas instituciones encargadas de la construcción de las viviendas.

En nuestro habitar, se debe agregar elementos a la vivienda que produzcan al habitante mayor riqueza de sensaciones y placer de alojarse en ese espacio, donde se sienta cómodo y honrado; un espacio generador de sensaciones positivas.

Castro citado por Landázuri en el 2004, define habitabilidad como un concepto referido a la satisfacción que uno obtiene en un determinado escenario o grupo de escenarios. Es el atributo de los espacios construidos para satisfacer las necesidades objetivas y subjetivas de los individuos y grupos que lo ocupan. Bentley (1985) habla sobre la habitabilidad en el espacio público, el cual debe proporcionar cualidades que están referidas a la calidad de diseño que permite lograr entornos exitosos y aceptados por el público.

Diversos autores han estudiado la habitabilidad desde la escala de la vivienda y la ciudad. Pero el estudio de la vivienda, debe ser a escala global, lo cual involucrará tanto a la vivienda en su interior como en su exterior, los espacios con los que la vivienda se relaciona.

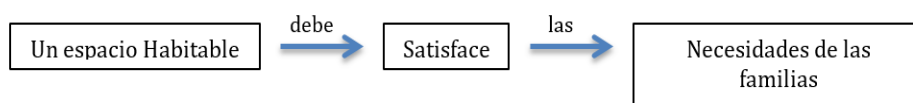
En la habitabilidad de la vivienda intervienen las cualidades de su entorno integradas por la ubicación, el diseño y el medio ambiente, encontrándose integrada físicamente a la ciudad, desde la accesibilidad a servicios y equipamientos. Factor importante para satisfacer las necesidades básicas de la vida humana y su relación social dentro del medio urbano. Por lo que definimos, que para que una vivienda sea habitable debe de contar con cualidades referidas al diseño que generen atributos al espacio como: identidad habitacional, centro de protección y unidad integradora; donde es vista a la vivienda como un núcleo. La cual deben satisfacer al cumplimiento de necesidades tanto objetivas y subjetivas de las familias que habitan dicho lugar. (Ver Ilustración 1)



Ilustración 1. Esquema teórico de la vivienda desde la habitabilidad
Fuente: Elaboración propia (2016)

LA VIVIENDA COMO SATISFACTOR DE HABITABILIDAD

Para que la vivienda, sea satisfactor para las familias, se debe conocer las necesidades de ellas.



Explorando la pirámide de Maslow que clasifica las necesidades de humanas; Mues

en el 2011, con base a la pirámide de las necesidades humanas, realiza una equivalencia con los términos de habitabilidad de Davis, donde da origen a la “Pirámide de necesidades en términos de habitabilidad”. Por medio de esta investigación, se ordenaron las necesidades que debe satisfacer un sitio para ser habitable, y por medio de estas, se clasificaron los aspectos que sumados, proporcionan habitabilidad. (Ver Ilustración 2)

Las necesidades se clasificaron desde lo fundamental e indispensable o Habitabilidad primordial, hasta la Habitabilidad a la medida, específicamente diseñada para cada persona, familia y comunidad con necesidades particulares

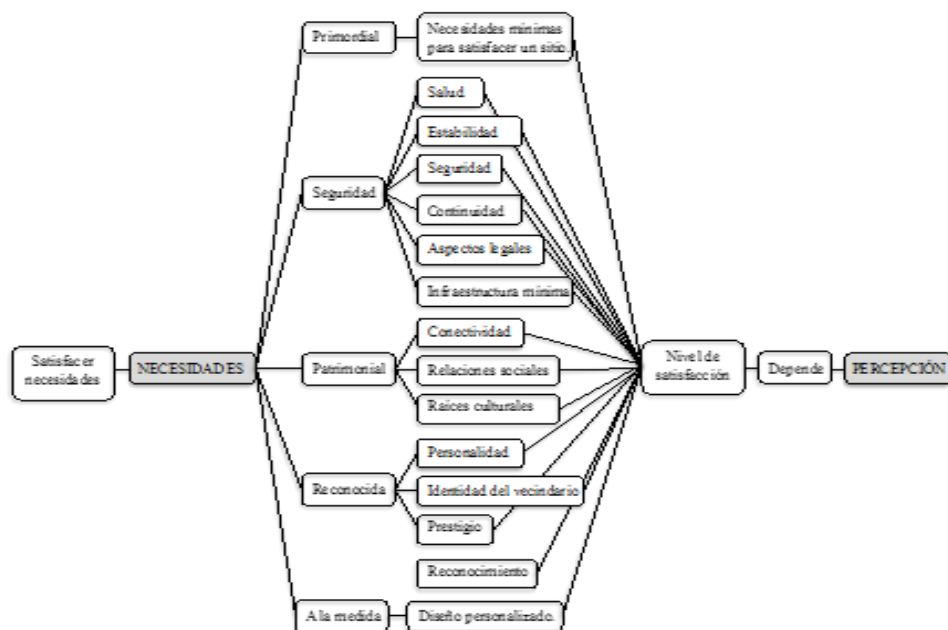


Ilustración 2. Esquema teórico de las necesidades fundamentales
Fuente: Elaboración propia (2016)

1. Habitabilidad primordial. Abarca las necesidades que si no son cumplidas, resulta imposible conservar la vida. Evitando condiciones, donde prevalezcan: la rigidez o exceso de precipitaciones, emplazamientos con niveles de agua freática muy superficiales; suelos expansivos, dispersos, colapsables, corrosivos, con yacimientos explotables, inestables o propensos a deslizamientos; sitios con erosión hídrica, erosión eólica; depósitos de materiales corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables o infecciosos; zonas con peligro de desbordamiento de ríos, zonas de mareas u oleaje, cercanía a derechos de vía de líneas y depósitos de combustible; cercanía de plantas de tratamiento de agua residuales, residuos sólidos, depósitos de combustible, gas, gasolineras y similares.

2. Habitabilidad segura. Aquí se cumplen necesidades respecto a las condiciones de salud, seguridad, estabilidad, continuidad, futuro, propiedad y situación legal, infraestructura mínima.

3. Habitabilidad patrimonial. Corresponde a aquella que da cumplimiento a condiciones de integralidad y ubicación; conectividad a la mancha urbana desde el punto

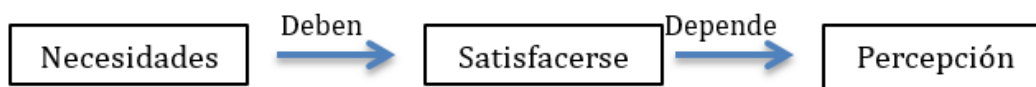
de vista laboral, educación media, centro comunitario, así como movilidad; raíces culturales, aspectos económicos, trabajo, centros comunitarios.

4. Habitabilidad reconocida. Permite desempeñar los estados de personalidad e identidad del vecindario; estética; sentido de pertenencia; diseños arquitectónicos y urbanísticos, colaboración comunitaria. Como aspectos sociales y culturales; aceptación social del proyecto el bienestar social por medio de la cultura ambiental; materiales de construcción adecuados a la cultura, que permitan expresar la identidad cultural de los habitantes y su diversidad; diseño participativo.

5. Habitabilidad a la medida. Cumple con condiciones espaciales creadas ex profeso para satisfacer necesidades particulares de los habitantes, donde se involucra la expresión personal de la habitabilidad. Elaborando proyectos a la medida de sus habitantes.

LA PERCEPCIÓN, BASE PARA CONOCER EL ESPACIO HABITABLE

Para medir el nivel de satisfacción de las necesidades depende de la percepción de los usuarios, es por esto que es inevitable su estudio.



El ser humano continuamente está recibiendo información de lo que sucede a su alrededor y dentro de él mismo, por lo que en constante e inconscientemente, evalúa cualquier estímulo ambiental que llega hasta los sentidos los cuales son registrados e interpretados, dándole un significado, a este fenómeno es al que llamamos percepción.

La percepción ambiental son los procesos psicológicos fundamentales, por medio de captación de información tanto el interior como del exterior (Chiang, 1997) a través del cual se adapta el habitante a la vivienda, proporcionando las bases para conocer el espacio, identificar características importantes que lo integran y disfrutar de las diversas experiencias estéticas etc. Lo que genera identidad, ya que expresa, los gustos, intereses y actitudes particulares.

La percepción sensorial estudia la función que desempeñan los sentidos, así como la búsqueda de responder actitudes relacionadas con la existencia cotidiana de las personas y contiene el conocimiento del mundo externo, enfocada a la función que desempeñan los sentidos. Es la evaluación de estímulos y la interpretación que los individuos realicen respecto a una situación de su vivienda y de su entorno, la cual puede ser, tanto adversa como placentera. Este tema es bastante complejo, ya que el habitante recibe, numerosa información respecto al espacio que habita. A dicha información reciba, debemos agregar la cultura a la que pertenece el habitante ya que genera experiencias e ideas, las cuales obtienen comprensiones distintas de los sucesos ambientales que enfrentan.

El usuario juega un papel importante como evaluador empírico de la habitabilidad, por ser el habitante usuario de dicho espacio, donde desarrollará un proceso social de evolución y cambio del estatus familiar a través del paso de los años, así como el con-

junto de razones y motivos para su permanencia o su transformación, lo cual depende de sus experiencias antiguas y la cultura a la que pertenece.

Dicha percepción, también cuenta con una serie de propiedades, las cuales son: simbolismo, clasificación, evaluación, predicción y determinación del campo, dichas cualidades implican la vinculación entre la conducta perceptual con el ambiente del organismo (Howard, 1969). El ambiente que se genera en una vivienda también participa el proceso de percepción.

En 1952 Stagner y Karwoski en su obra *Psychology*, dicen que “la percepción es el proceso de obtener conocimientos de los objetos y eventos externos a través de los sentidos”. Por lo que definimos a la percepción en la vivienda como una interpretación generada por situaciones que se dan en su ambiente y la relación con las sensaciones que el habitante recibe.

La percepción es estudiada en su mayoría por la psicología, esto no quiere decir que sea exclusivamente de ella. Dicha disciplina la estudia de seis maneras: 1) Percepción del color, 2) Percepción del espacio, 3) Percepción del movimiento, 4) Percepción basada en mecanismo musculares, 5) Percepción del gusto y del olfato y, 6) Percepción social. (Howard Bartley, 1958)

Para estudiar la habitabilidad, nos enfocamos en el estudio de la percepción espacial y social, donde la percepción espacial, es la experiencia del exterior como de quien lo observa. Es un factor físico, generando un criterio objetivo, ya que intervienen condiciones físico-espaciales relacionadas a las características de la vivienda, La percepción social, vinculado con la propia personalidad y las influencias sociales; siendo un factor psicosocial, que genera un criterio subjetivo, ocasionando diversos estímulos, que relacionados con las experiencias y culturas de los habitantes generan información perceptual del ambiente, que produce el hecho de vivir en un determinado espacio. Dicha percepción ayuda al habitante a conocer el área, establecer comunicación, identificar características importantes del ambiente e interacción social entre otros. (Holahan, 2006). (Ver Ilustración 3)

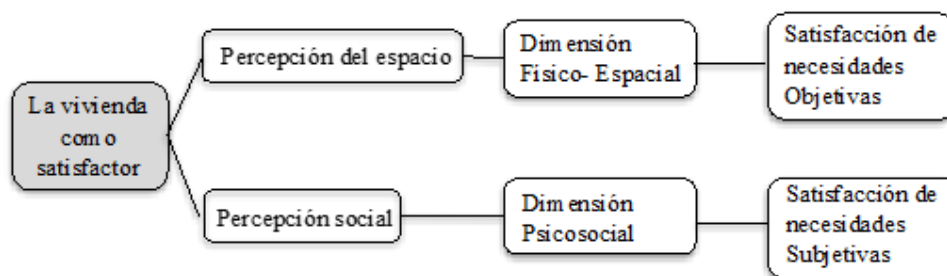


Ilustración 3. Modelo de habitabilidad de la vivienda.
Fuente: Elaboración propia (2016).

EN BÚSQUEDA DE LA HABITABILIDAD

Elaborando un recorrido por la literatura, nos encontramos con diversas teorías que se han desarrollado con el paso del tiempo, en 1974 se realizaron una serie de trabajos de Francescato y otros, donde definen la satisfacción de la vivienda, las caracterís-

ticas objetivas del ambiente y las percepciones de los habitantes, clasificándolas de tres maneras: 1) ambiente físico, 2) administrativo de la vivienda y 3) las relaciones con otros residentes (Aragonés, J. y Amérigo, M., 1998)

Weidemann y Anderson aplican un modelo propuesto por Marans (1976) en donde la interacción de las características personales de los habitantes y los estándares de comparación que estos tienen, así como la valoración de los atributos objetivos del ambiente en los niveles comunitarios, generan macro barrios y vivienda.

Estudios más recientes han tomado estas bases para aplicarlos en diversas zonas de estudio definiendo valores y proponiendo indicadores e índices de habitabilidad para evaluar las viviendas, este tipo de trabajos arrojaron 4 clasificaciones para estudiarlas, las cuales son: 1. Ciudad, 2. Vecindario, 3. Vivienda , 4. Individuo

Cada trabajo estudia y aborda los indicadores convenientes para su estudio. Dichas clasificaciones son estudiadas por medio de dos factores los cuales son: Objetivos y Subjetivos. Los factores subjetivos son las transacciones psicológicas que se presentan entre las relaciones del individuo con su vivienda, vecindario y ciudad, y dependen de la interpretación de cada persona. Dichas transacciones se clasifican en dos ramas: la primera, es la relación del usuario con los espacios internos de la vivienda (perspectiva interior), la cual fue dividida en nueve parámetros principales: Placer, activación, control, significatividad, funcionalidad, operatividad, privacidad, inteligibilidad, seguridad (Mercado, 1995; Landázuri, 2004 y Hernández 2010)

La segunda analogía es entre el usuario con la vivienda y su relación con el vecindario-ciudad (perspectiva exterior), se divide en cinco parámetros: estructura, secuencia, carácter, intervalo y significado. Esta metodología la aplicó Hernández en el 2010 y Moreno en el 2011, quien estudia la adaptabilidad y seguridad. (Ver Ilustración 4)

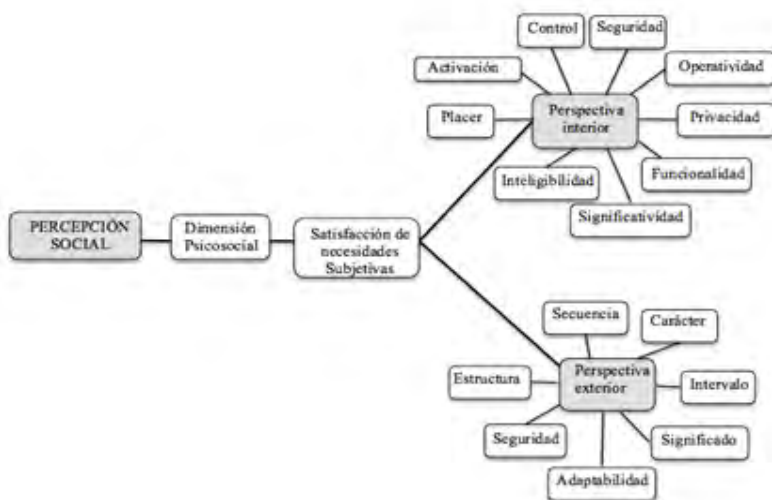


Ilustración 4. Modelo de percepción social, perspectiva interior – exterior.
Fuente: Elaboración propia (2016).

Dichos trabajos fueron inspirados y modelados de un estudio realizado por Mercado y González (1991) el cual fue adaptado de los instrumentos de Merhabian y Russell (1974) donde propusieron tres dimensiones básicas que explican la reacción emocional atribuida al ambiente físico (Placer- Activación-Control). Este instrumento fue adaptado para medir algunas de las variables como: habitabilidad, seguridad, privacidad, funcionalidad, operatividad, valores, significatividad e inteligibilidad. Mercado, González y colaboradores (Mercado, Ortega, Estrada y Luna 1994,1995) desarrollaron un modelo, el cual incluyó la evaluación de una serie de variables psicológicas, donde se encontraron algunas transacciones psicológicas de los sujetos. Posteriormente, se elaboró un segundo estudio donde se midieron variables físicas y de diseño físico de la vivienda y el comportamiento de los habitantes por medio del cual aplicaron la técnica de la “Teoría de los constructos personales de George Kelly (1955), esto para conocer los conceptos que la gente atribuye a sus vivienda, los resultados que se obtuvieron fueron seis variables sobre la habitabilidad: seguridad, operatividad, privacidad, funcionalidad, significatividad y valores cumplidos por las viviendas; donde los resultados mostraron que existe relación entre los atributos físicos de diseño y la habitabilidad.

El estudio de los actores expuestos anteriormente fue dado por la importancia de medir las conductas que tienen los habitantes, generadas por la vivienda que habitan. Los autores determinaron que estas medidas pueden considerarse para identificar los aspectos arquitectónicos relacionados con la calidad y por consiguiente con la habitabilidad de la vivienda. “un diseño debe permitir que ese control de calidad determinado por la congruencia entre expectativas y satisfacción de las mismas sea el más cercano posible a ese esquema ideal” (Rapoport 1985), de esta manera los diseñadores en viviendas podrán generar espacios que permitan a los habitantes expectativas y satisfacciones lo más cercanas a las ideales, a pesar de las adversidades que se puedan encontrar fuera de ella.

Nos referimos adversidades, a todas aquellas situaciones que se generan en el exterior de la vivienda, tanto naturales como artificiales, este tipo de fenómenos han sido estudiados en la actualidad por Hernández (2010) y Moreno (2011), los cuales conceptualizan factores que intervienen condiciones climáticas y los recursos con que se cuenta para la construcción del inmueble, en dichos fenómenos intervienen factores sociales, culturales, económicos y físicos.

Como mencionamos el estudio de la vivienda, se divide en dos factores: 1) subjetivos y, 2) los objetivos. Con anterioridad se habló de los factores subjetivos, ahora es momento de hablar de los objetivos.

En estos factores, influye el ambiente físico, los cuales son controlados por los factores psicológicos ya que estos determinan la forma de la vivienda y de esta manera adecuan las necesidades deseadas de proporcionarles diversas actitudes y sentimientos a los habitantes para optimizar su ambiente.

Los factores objetivos, se componen por todos los indicadores medibles cuantificables, que tienen relación directa con la percepción espacial, siendo una dimensión físico-espacial, la cual se ha visto dividida en dos sectores: desde una perspectiva interior y una exterior.

La perspectiva interior, involucra en espacio ocho variables: ruido, temperatura, humedad, velocidad del aire, iluminación, distancia, tasa de información, seguridad.

(Mercado, 1995). Desde su perspectiva exterior, se estudia en cuatro variables: accesibilidad, confortabilidad, diversidad y legibilidad. (Moreno, 2011) (Ver Ilustración 5)

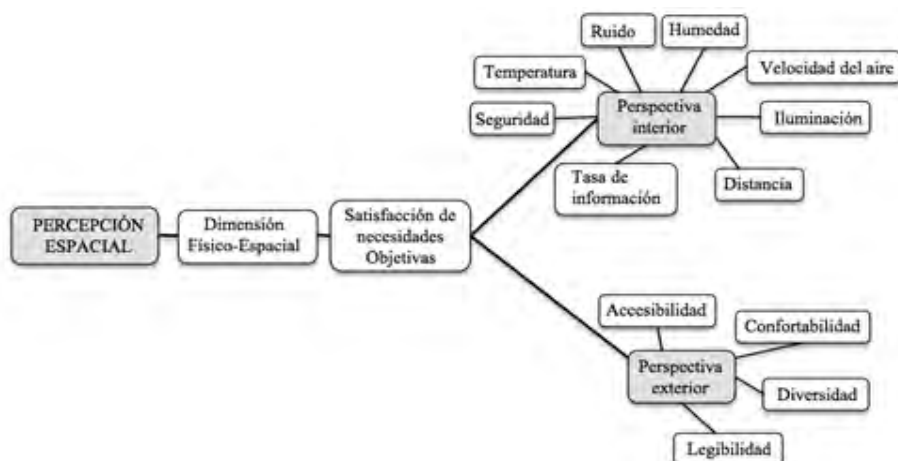


Ilustración 5. Modelo de percepción Espacial, perspectiva Interior - Exterior
Fuente: Elaboración propia (2016).

CONCLUSIONES

La vivienda desde las civilizaciones antiguas, busca el cumplimiento de las necesidades de los habitantes. Dichas necesidades son marcadas, por medio de la cultura, gustos, costumbres y satisfacciones de las familias que la habitan. Donde debe contar con lo necesario para su protección, tanto física como del medio ambiente, otorgando privacidad y elementos necesarios para la salubridad del espacio, así como la interacción de la vivienda con su entorno; es por esto que la vivienda se precisó como un núcleo familiar a lo largo de la historia, que requiere cumplir con numerosas necesidades y expectativas.

En esa búsqueda de satisfactores, si la vivienda no cumpliera con las cualidades antes mencionadas, los individuos perderían calidad de vida, limitándolos en su desarrollo físico, cultural y espiritual. El espacio de la vivienda, así como su entorno, deben satisfacer las necesidades tanto subjetivas como objetivas de las familias.

En el transcurso de la vida del hombre, se ha incrementado el interés por mejorar la vivienda. Ante la problemática del aumento de la población, se genera la exigencia de la construcción masiva de la misma (Landázuri y Mercado, 2004); por medio de estos estereotipos el usuario interpreta, si el espacio que habita, cumple con las satisfacciones de las necesidades físico-espaciales como psicosocial; donde los habitantes comparan la percepción que tienen de la vivienda con sus estándares de habitabilidad.

El estudio de la habitabilidad, nos ayuda a definir las características óptimas de la vivienda. Por medio de un recorrido teórico, se indican las cualidades que debe tener el espacio para la familia; donde le generé atributos al espacio, como: identidad habitacional, protección y unidad integradora. Estos atributos están determinados por la forma de la vivienda de los usuarios y de esta manera adecuan las necesidades deseadas de proporcionarles diversas actitudes y sentimientos a los habitantes para optimizar su ambiente.

REFERENCIAS

- Aragonés, J. I. y Américo, M (1998) Psicología ambiental. Madrid: Pirámide.
- Atman y C. Werner (Eds.) Home Environments. New York: Plenum.
- Bentley, I. Et al (1985) Responsive environments, a manual for designers. The architectural press.
- Chiang, R. A. (1997). Psicología ambiental. Universidad Vaiparaiso.
- Davis, T. (1976). Conceptualization of habitability. Expressions for the habitability. [Fecha de consulta: 12 de marzo de 2016] Disponible en: <http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA029661&Location=U2&doc=GetTRDoc.pdf>.
- Espinosa, F. (2015) Narrativas sobre el lugar. Habitar una vivienda de interés social en la periferia urbana. Revista invi. N°84. Volumen 30 59-86.
- Hernández, G. (2010). Vivienda y calidad de vida. Medición del hábitat social en el México occidental. Tesis de maestría. Universidad Panamericana, Guadalajara, México.
- Hiernaux, D. (1998). Globalización y territorio, impactos y perspectivas. Pontificia
- Holahan, C. J. (2006). Psicología ambiental. Enfoque General. Limusa.
- Howard B. (1958). Principios de Percepción. México. Trillas.
- Landázuri, O. y Mercado, D. (2004) Algunos factores físicos y psicológicos relacionados con la habitabilidad interna de la vivienda. Medio Ambiente y Comportamiento Humano. Resma. (pp. 89-113).
- Marans (1976) características personales de los habitantes
- Maslow, A. (1975). Motivación y personalidad. Barcelona: Sagitario.
- Mercado, D. (1995). Habitabilidad de la vivienda urbana: psicología ambiental. Universidad Nacional Autónoma de México. Illustrated.
- Moreno, O. (2011). La habitabilidad urbana como condicion de calidad de vida en los desarrollos habitacionales de interes social. Universidad de Colima.
- Mercado, S. J. y González, J. (1991). Evaluación psicosocial de la vivienda. México: Infonavit.
- Mues, Zepeda, A. (2011). Habitabilidad y desarrollo urbano sostenible. Instituto tecnológico y estudios superiores de Monterrey.
- Ramírez, S. (1959) El mexicano, psicología de sus motivaciones. Grijalbo. 17, 2001.
- Rapoport, A. (1985). Thinking about home environments a conceptual framework. En: I.
- Zulaica, L. (2013). Revista electronica Georaguaia. Barra de Garca-MT. V3, n.2, p 21. Universidad Católica de Chile. Fondo de cultura económica. Edición 1.

ACERCA DEL AUTOR

Lizeth Guadalupe Barreda Aguilar. Estudiante de la Maestría en Ciencias del Hábitat.
Dra. Arq. Alma María Cataño Barrera. Profesor investigador de tiempo completo de la Facultad del Hábitat de la UASLP

EL DISEÑO URBANO CENTRADO EN LA PERSONA Y EL ESPACIO PÚBLICO

Benjamín Alva Fuentes
Yesua Martínez Torres
Ana Laura Martínez Campean
Facultad del Hábitat
Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Palabras clave:
Espacio público,
Diseño Urbano,
Metodología de diseño

RESUMEN

El diseño urbano es una de las principales herramientas para generar valor en la ciudad. El programa ONU-Hábitat lo ha definido como una de las principales actividades para una mejor ciudad, por su parte, la Iniciativa de Ciudades Emergentes y Sostenibles del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) está aplicando el diseño urbano con la finalidad de integrar a las personas en la construcción, rehabilitación y mejora de los espacios urbanos.

A partir de los estudios en sociología urbana, los trabajos de infraestructura para el paisaje, la propuesta de Jan Gehl y la metodología de Creando Lugares para las Personas desarrollado para ciudades australianas, la Facultad del Hábitat de la UASLP está perfeccionando su metodología de Diseño Urbano Centrado en las Personas a partir de tres ejes: la accesibilidad, conectividad e identidad, con la finalidad establecer una mejor convivencia con la naturaleza, desarrollar espacios propicios para las relaciones sociales y generar activos en la ciudad.

Es este trabajo se presenta la metodología resultado de una investigación de casi dos años, seis tesis de licenciatura y un proyecto financiado por la SEP que ha permitido consolidar un trabajo colaborativo en la licenciatura de Diseño Urbano y del Paisaje y la licenciatura en Arquitectura.

INTRODUCCIÓN

La acelerada urbanización que se presenta en el mundo, se ha identificado como un reto para el desarrollo sostenible y la calidad de vida (Banco Interamericano de Desarrollo 2016). La Organización de las Naciones Unidas, en el marco del objetivo 11 de Desarrollo Sostenible plantea el compromiso de “lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles”. Derivado de ello, la Nueva Agenda Urbana reconoce que la gestión del medio ambiente es fundamental para la calidad de vida de las personas, por ello la importancia de renovar, planificar y diseñar los asentamientos humanos.

A pesar de que el mayor porcentaje de la población en el mundo es urbana, también un alto porcentaje de la población vive en condiciones de pobreza y desigualdad; se espera que para 2030 la población urbana supere 60% de la población mundial y ocupe apenas 3% de la superficie del planeta (Naciones Unidas 2017). México desde hace casi 90 años comenzó el proceso de urbanización, derivado de procesos de migración del campo a la ciudad, desarrollo de nuevas vías de comunicación y cambio en las actividades productivas; este proceso continuo ha convertido a México en un país urbano, 77% de su población vive en 383 ciudades (ONU-Habitat México 2016).

Aunque el crecimiento de las ciudades es gradual, su forma horizontal es expansiva, esto ocasiona problemas de infraestructura, segregación social, ambientales, limitaciones de movilidad, entre muchos otros (ONU Hábitat 2012); de esta manera, las ciudades presentan un crecimiento fragmentado, distante y desconectado, lo cual provoca también limitaciones a las personas, en la forma en cómo viven el espacio público y desarrollan sus vínculos sociales.

La historia de la ciudad es la de su espacio público, las relaciones, usos y acceso a los servicios (Kuri 2015); es resultado de elementos naturales que conforman la estructura, así como de elementos artificiales o construidos que facilitan las actividades de circulación, pero también de áreas articuladoras y de encuentro complementario que favorecen los usos y aprovechamientos de los espacios (Belltran 2005).

El espacio público puede ser estudiado de diferentes maneras: como espacio físico que ordena las relaciones entre los elementos construidos; como espacio social para la redistribución y construcción de identidades colectivas; como espacio cultural, simbólico significativo; y como espacio político o público de formación y expresión colectiva (Delgado Jaramillo , Cardenas Villamil y Garcia Bañales 2008).

Así el espacio debe ser analizado y diseñado considerando las relaciones sociales y las personas, así como los usos y ocupaciones que le otorgan de acuerdo a las actividades que realizan, debe ser entendido como parte de un proceso que determine su diseño. El espacio público no es para la satisfacción de necesidades de usuarios; es un lugar de encuentro, de relaciones, es resultado de un proceso y en él las personas desarrollan actividades.

En este sentido no es el diseño del espacio público, sino el diseño de las relaciones que se establecen en el espacio público lo que debe llamar la atención en las intervenciones; así el espacio público será un lugar de encuentro y de realización de actividades.

En este documento se sintetizan algunos preceptos de urbanismo que centran la

atención en el estudio del espacio urbano, en la primera parte se establece a manera de plataforma, las ciudades como espacio de las personas y de sus relaciones sociales, así como el derecho que tienen en la construcción de su espacio, con ello se presenta la metodología de diseño urbano centrado en las personas desde sus bases hasta sus principios.

Una plataforma orientada al diseño urbano

El diseño de las ciudades muestra una serie de desafíos en la distribución espacial de personas y sus recursos. Organismos internacionales como la ONU y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) están desarrollando iniciativas para construir las ciudades de una forma diferente, las ciudades deben ser espacios que faciliten el progreso y promuevan la prosperidad social, económico y ambiental.

El crecimiento ordenado de las ciudades requiere un proceso de diseño y planificación, que mejore la relación entre las personas y con su ambiente (ONU-Habitat México 2016). ONU-Hábitat describe a la ciudad próspera como el lugar donde los seres humanos encuentran satisfacción a sus necesidades básicas, donde se provee de los servicios públicos esenciales y donde existen oportunidades y condiciones de bienestar (ONU-Habitat México 2016); sin embargo, deja de lado la percepción social como resultado de “vivir” en un lugar, su enfoque más soportado en la perspectiva económica no logra incorporar y equilibrar la dimensión social, las relaciones, actividades y procesos: el bienestar subjetivo más allá de lo tangible. En este sentido, la ONU (2012) reconoce que las ciudades son vistas como el lugar donde las personas alcanzan sus metas, aspiraciones y otros aspectos intangibles que incrementan las expectativas de bienestar individual y colectivo (UN-Hábitat, 2012).

Uno de los principales propósitos del desarrollo urbano sostenible es construir ciudades para la gente, espacios públicos como puntos de encuentro para los ciudadanos, facilitando su interacción y reduciendo la exclusión de procesos sociales. Una ciudad sostenible debe considerar al ser humano como el centro y objeto de su planificación; creando ciudades más seguras, saludables, vibrantes y atractivas para vivir (Banco Interamericano de Desarrollo 2016).

LAS CIUDADES PARA LAS PERSONAS

En la segunda década del comienzo del siglo XXI es posible observar los primeros desafíos globales que subrayan la importancia de colocar un mayor énfasis en la dimensión humana de los procesos urbanos; por ejemplo, en materia de movilidad, incrementar el bienestar de los peatones y de los ciclistas es un fundamental para lograr vitalidad, seguridad, sostenibilidad y salubridad urbanas; por ello, se requiere de una política que aliente a los ciudadanos a caminar y usar la bicicleta, para realizar sus actividades cotidianas (Gehl 2014).

El desarrollo de la forma de vida en el espacio urbano tiene un impacto significativo en la percepción de las personas, por ello la vida urbana es un concepto relativo a la sensación que un lugar transmite al estar poblado y que la gente pasa tiempo en él; la ciudad requiere actividades recreativas y sociales, espacio para el tránsito peatonal y oportunidades para integrarlo a la “vida urbana” (Gehl 2014).

La importancia de estudiar el espacio público y la vida urbana es para crear un

futuro sostenible que provea a los residentes de opciones de movilidad, experiencias y conciencia sobre las afectaciones al medio ambiente (GEHL ARCHITECTS 2014). En este sentido, las personas deben estar más involucradas en la construcción de su espacio, ya que participan de los procesos de generación de identidad, apropiación, y pertenencia del lugar; es decir en la construcción social de su espacio como lo denominó Henry Lefebvre, y que escaló a otros conceptos como el Derecho a la Ciudad; es decir las facultades y responsabilidades que tienen las personas para construir su espacio.

El Derecho a la Ciudad surge como un concepto que busca reivindicar la forma como se está “construyendo” la ciudad y enfatizar una nueva manera de promoción, respeto, defensa y realización de los derechos humanos fundamentales, los derechos civiles, políticos, económicos, sociales, culturales y ambientales garantizados en los marcos jurídicos internacionales, nacionales y en algunos casos regionales.

DERECHO A LA CIUDAD

El derecho ha sido una disciplina que enfocada al ámbito urbano apoya las relaciones de respeto, garantías y obligaciones que tienen los actores que intervienen en el desarrollo urbano. En septiembre de 2005 se elaboró la Carta Mundial del Derecho a la Ciudad, como un acuerdo y un llamado de atención de los países integrantes de la Organización de las Naciones Unidas sobre la importancia de ampliar el enfoque tradicional sobre la mejora de la calidad de vida de las personas, desde la vivienda y el barrio hasta la calidad de vida a escala de ciudad e incluir el entorno rural.

En 2016 la Organización de las Naciones Unidas lo incluyó en la Nueva Agenda Urbana, el Gobierno Federal en México lo agregó en la nueva Ley de Asentamientos Humanos, y el Gobierno de la Ciudad de México en su nueva Constitución; en todos los casos se ha manejado sin una precisión conceptual de lo que implica su ejercicio; algunas otras particularidades –aunado a la falta de precisión conceptual- es la falta de instituciones para su garantía; la ausencia de límites espaciales en la ciudad para la determinación de funciones, atribuciones o responsabilidades de las autoridades; no contamos con un “Gobierno Urbano” o de ciudad; y tal vez lo más importante es que surge como una reivindicación de cómo estamos construyendo la ciudad, más que como un principio universal fundamental.

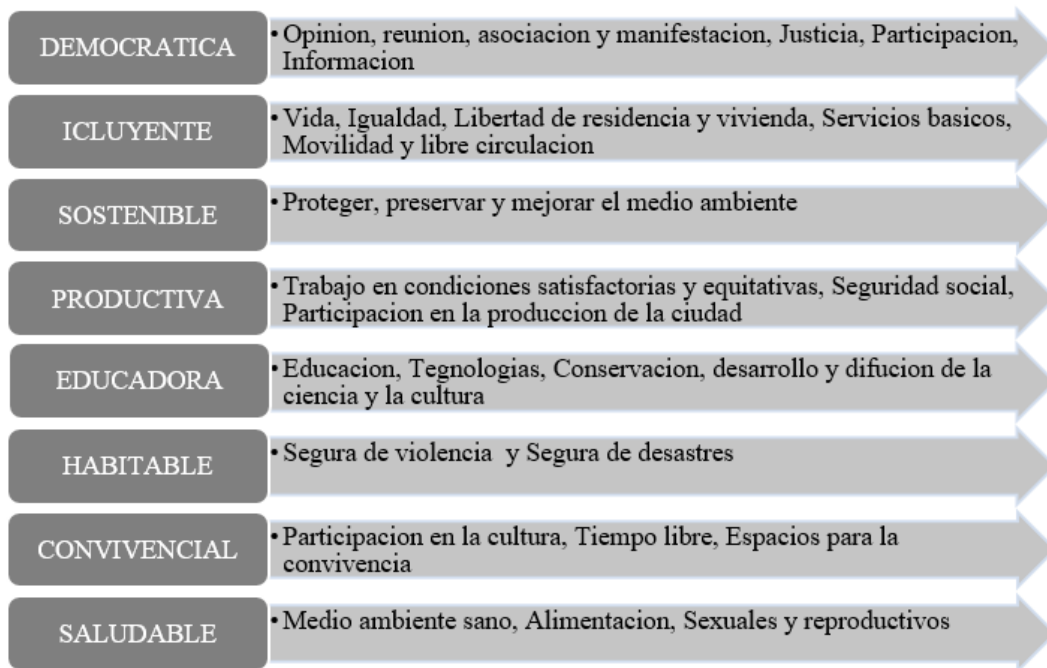
Es un hecho que instituciones y académicos reconocidos han cuestionado su existencia para explicar la idea como “los derechos en la ciudad”, más que “el derecho a la ciudad”; es decir, implica un reconocimiento a la existencia de derechos como la educación de calidad, la vivienda digna, los servicios, o incluso el acceso a internet, entre muchos otros.

El Derecho a la Ciudad surge en la Sociología Urbana Francesa, en los escritos tradicionales de Henry Lefebvre, en 1968 escribió el libro “el derecho a la ciudad” motivando a la sociedad a participar en la re-creación de la ciudad y lograr una vida urbana, transformada y renovada (Lefebvre 1969). En la geografía, David Harvey (Harvey 2013) señala que el tipo de ciudad que “queremos” no se puede separar del tipo de personas que “queremos ser”, es necesario cambiar y reinventar la ciudad de acuerdo a nuestros deseos.

Por su parte, Jordi Borja presenta los procesos económicos, políticos y culturales que acentúan las dinámicas de expansión urbana y desequilibrio, multiplicando la movilidad; diversificando las relaciones sociales; acumulando identidades con tiempos y espacios propios (Borja 2004). El derecho a la ciudad es definido también como un usufructo equitativo de las ciudades dentro de los principios de sustentabilidad, democracia, equidad y justicia social (Americas 2012). Ugalde (2015) argumenta que es un beneficio propio de una ciudad, sin embargo cuestiona si realmente es el derecho a la ciudad o el derecho en la ciudad ya que todos somos ciudadanos, sin embargo no todos tenemos derechos en la ciudad, debido a las desigualdades en torno al lugar-persona.

Las ciudades son territorios con gran riqueza y diversidad, sin embargo están lejos de ofrecer las condiciones y oportunidades equitativas a sus habitantes. (Americas 2012). La ciudad debería entonces estar fundamentada en ejes que permitan y garanticen el derecho a la ciudad y los ciudadanos participar y exigir por medio de los derechos, la ciudad que quieren. En el esquema 1 se muestran los derechos ciudadanos fundamentales en la ciudad como base para su propia construcción.

Es importante precisar que todas las personas tienen derechos en la ciudad sin discriminaciones de género, edad, condiciones de salud, ingresos, etnia, orientación política, religiosa o sexual (Montoya, 2010). Sin embargo, existe una amplia desigualdad para acceder y ejercer esos derechos, partiendo de reconocer la diversidad de necesidades y aspiraciones en el espacio urbano así como las posibilidades de intervenir en la planeación de la ciudad (Salaveria, 2011).



Esquema 1. Ejes Fundamentales del Derecho a la Ciudad y los Derechos Ciudadanos
Fuente: Carta de la Ciudad de México por el Derecho a la Ciudad.

En este sentido y partiendo de la importancia de las personas en la construcción de su espacio y el ejercicio de sus derechos y beneficio, se plantea el diseño urbano centrado en la persona como una herramienta para la elaboración de proyectos que generen valor en la ciudad, a la vez que colocan en el centro de la preocupación, al ser humano, más que al espacio físico.

DISEÑO URBANO CENTRADO EN LA PERSONA

Las bases del modelo

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) está impulsando iniciativas para orientar la planificación o el diseño de la ciudad hacia un mejor espacio para las personas, es decir que sean espacios habitables, con mejor calidad de vida y que en general mejore la percepción que los habitantes tienen sobre su ciudad. En la iniciativa del BID destacan 3 ideas: intervenir en la mejora del espacio público y que se conecte mediante infraestructura verde, de tal manera que se crean circuitos donde las personas pueden realizar actividades; la segunda idea se refiere a usar más la bicicleta, ya que a la vez que se atiende un problema de movilidad, ayuda a la interacción entre personas, eliminando las barreras físicas que implica el automóvil; y, finalmente, incluir a los niños en el proceso de planificación, ya que además de recuperar lo fantástico de su imaginación, es un elemento central para crear conciencia y generar responsabilidad del cuidado del entorno urbano, a través del tiempo.

El espacio público es un concepto que debe de ser redimensionado espacialmente, dejar de pensar en los parques y jardines únicamente, para escalar a las vialidades y sobre todo a la infraestructura; finalmente el espacio público en su acepción más general implica en la ciudad todo aquel espacio físico o virtual –incluso- que es empleado para establecer relaciones entre toda la comunidad que habita.

Las ciudades modernas basan su desarrollo en sistemas de infraestructura que por un lado resuelven los problemas centrales como la movilidad o el manejo del agua, y por otro logran mejorar el paisaje urbano, a estos proyectos que se han desarrollado en ciudades como Nueva York, Paris, Curitiba o Monterrey se les denomina infraestructura del paisaje.

La infraestructura del paisaje son proyectos de gran escala, que generan valor en la ciudad, ya que representan un activo para las actividades artísticas, culturales, o turísticas; son espacios públicos para la convivencia, permiten conectar a la ciudad a través de diferentes puntos, y son un referente para la ciudad.

El uso de infraestructura privilegia el automóvil, se está perdiendo la movilidad del peatón, la infraestructura de las ciudades poco consideran la accesibilidad de sus vialidades para la circulación de la persona, o de otras formas de movilidad. Existen espacios públicos como las aceras, guarniciones o banquetas que son empleadas como estacionamientos, disminuyendo el derecho de las personas a la libre circulación. De acuerdo con la iniciativa Ciudades Emergentes y Sostenibles del Banco Interamericano de Desarrollo, las aceras cada vez son más escasas, en las ciudades de América Latina, 70% del espacio público está ocupado por superficies al servicio del coche y 30% está destinado al ciudadano que se desplaza a pie.

Parece se está perdiendo la capacidad de relacionar a las personas a través de senderos, o áreas exclusivas para el peatón. Lo más preocupante podría ser que con el auto perdemos la capacidad de relacionarnos y afecta notablemente nuestra forma de vida.

La metodología del Diseño Urbano Centrado en las Personas –DUCeP-

El Diseño Urbano Centrado en las Personas es una forma de lograr el propósito mencionado en el apartado anterior –espacio para las personas- mediante tres conceptos: la conectividad, representa el uso de infraestructura para la integración territorial; la accesibilidad, tanto física (adecuación del espacio) como virtual o social (posibilidad que las personas disfruten de cualquier ámbito urbano independiente de su condición física o económica) con la finalidad de hacer una ciudad incluyente; y, el valor agregado, el cual se puede lograr en la medida que las personas sienten identidad con su espacio y existe un sentido de pertenencia. El Diseño Centrado en la Persona es una metodología que analiza las actividades que realizan los seres humanos para relacionarse a través de procesos, por ello estudia actividades y las relaciones.

EL objetivo del diseño urbano centrado en las personas es mejorar las condiciones en la ciudad, para que disfruten, vivan y se identifiquen con el espacio urbano, uno de los principales instrumentos es el diseño del paisaje para otorgar un significado positivo en la identidad, apropiación y pertenencia con la finalidad de generar valor (Narvárez 2016). El Diseño Centrado en la Persona ayuda a comprender el entorno en que viven los habitantes de un lugar y encontrar el significado, la forma de apropiación, se basa en las relaciones sociales entre espacio y tiempo; además de las variables tradicionales influye el diseño del entorno (Sandoval, 2015).



Esquema 2: El Diseño Urbano Centrado en la Persona

Fuente: Alva y Narvárez 2105

La dimensión de la Accesibilidad, ha sido discutida en corrientes de pensamiento como la sociología urbana y el urbanismo persona a persona (P2P), desde el punto de vista de adecuación del espacio pero también desde la perspectiva social intenta que todas las personas, sin importar su condición física o económica tengan acceso a los espacios en la ciudad, esta dimensión se orienta al desarrollo de relaciones entre espacios y personas y está enfocada a la infraestructura, el equipamiento y el espacio público en general; busca generar espacios incluyentes, equidad de oportunidades así como facilidad para acceder a los espacios.

La Conectividad es comúnmente relacionada con los medios virtuales y con la facilidad para moverse de un punto a otro dentro de la ciudad; sin embargo, esta dimensión plantea ordenar y articular la ciudad, integrarla mediante infraestructura y espacios públicos que funcionen como nodos, tienen la finalidad de recuperar centros urbanos, la reconfiguración de la traza urbana, la reducción del uso del automóvil y el impulso a otras formas de movilidad, así como la conectividad virtual que permita el desarrollo de una ciudad digital para acercar a las personas, disminuir sus traslados innecesarios, y la creación de comunidades por la posibilidad de compartir información.

Esta dimensión se enfoca en construir una red física y virtual que articule a la ciudad, por ello requiere de un análisis de red es y conexiones, estudiar dónde las personas realizan sus actividades y cómo se comunican entre ellas.

Finalmente, mediante la innovación y la identidad es necesario la creación de valor en la ciudad. A partir de los principios de la Sociología Urbana, existe la necesidad de estudiar las condiciones sociales de la urbanización, porqué las personas se relacionan y cómo construyen su espacio, expresado en valores culturales. La identidad considera tangibles e intangibles para el diseño y la mejor percepción del espacio físico. Es común que se reconozca como patrimonio aquello que proviene de lo histórico, sin embargo esta dimensión busca la generación de valor después de un proceso de significación del espacio. El principal instrumento en la generación de valor es el diseño del paisaje, que permite mantener las características físicas históricas del lugar, así como establecer nuevos elementos urbanos que se conviertan en un referente para la identidad, apropiación y pertenencia del lugar.

De esta manera, Diseño Centrado en la Persona incorpora una visión que integra estas tres dimensiones a través de un proceso de intervención del espacio, relaciona las actividades cotidianas en proyectos de corto, mediano y largo plazo para generar un proyecto de ciudad.

CONSIDERACIONES FINALES

Las ciudades enfrentan diversos retos, destacan la sobreexplotación de los recursos, la movilidad o la recuperación de los espacios públicos, entre otros pero es importante reconocer que estos retos giran en torno al bienestar de las personas, su satisfacción, su percepción, sus expectativas y la forma en cómo viven la ciudad (ONU HÁBITAT, 2012).

El objetivo 11 de Desarrollo Sostenible está enfocado al medio ambiente, pero también a la preocupación por el crecimiento urbano y la forma como está afectando a

las personas desde diversas dimensiones; no obstante, los métodos de diseño se centran en proyectos, y en su mayoría provienen de la arquitectura, bajo la perspectiva de un cambio en la escala espacial y el ajuste en las necesidades de los usuarios, de esta manera es necesario pensar en nuevas formas de contruir la ciudad.

Crear espacios para las personas es una metodología que ha probado ser efectiva en muchas ciudades, a partir de principios que generan una experiencia en los lugares, equidad social y equilibrio entre los elementos naturales y artificiales, así como recuperar espacios con alto valor significativo; los cinco pilares de esta metodología son: productividad, sustentabilidad, habitabilidad, liderazgo y gobernanza.

Por su parte la infraestructura del paisaje busca poner en valor un elemento urbano que tiene una función utilitaria de provisión de servicios – la infraestructura- para integrar el paisaje y crear una perspectiva más responsable con el medio ambiente; así también, el nuevo urbanismo busca incorporar la escala peatonal o el urbanismo persona a persona que pretende ser más flexible a las relaciones y preferencias de las personas.

Con la metodología de diseño urbano centrado en las personas se hace explícita una herramienta para el diseño de proyectos como parte de un proceso de intervención, se pone en valor a la infraestructura, así como se retoma la atención del objeto del diseñador urbano, las relaciones personales y las actividades; a través de la conectividad, la accesibilidad y la identidad del espacio urbano.

REFERENCIAS

- Alvarez, Angelica Naduraille. «Urbanismo feminista o la respuesta a la emergencia urbana.» Defensor, 2017: 36-39.
- Americas, Foro Social de las. «Carta Mundial por el Derecho a la Ciudad.» Paz y conflictos, 2012: 184-196.
- Ayala, Marcela Sandoval. Bienestar subjetivo, felicidad, percepción social y entorno urbano-arquitectónico. San Luis Potosí: FH-UASLP, 2015.
- Banco Interamericano de Desarrollo. Guía Metodológica, Iniciativa Ciudades Emergentes y Sostenibles. Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo, 2016.
- . La ruta hacia las smart cities: Migrando de una gestión tradicional a la ciudad inteligente. Washington D. C.: Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2016.
- Belltran, Diana Magarita. Espacio público. Guía de mecanismos de recuperación del espacio público. Bogotá: Nuevas impresiones LTDA, 2005.
- Borja, Jordi. Los derechos en la globalización y el derecho a la ciudad. Laboratorio de alternativas, 2004.
- Chueca, Eva Garcia. «El derecho a la ciudad. construyendo otro mundo posible.» Plataforma global por el derecho a la ciudad, 2016: 1-60.
- Delgadillo Polanco, Víctor Manuel. «El derecho a la ciudad en la Ciudad de México. ¿Una retórica progresista para una gestión urbana neoliberal?» Andamios, 2012: 117-139.
- Delgado Jaramillo, Pilar, Andres Cardenas Villamil, y Jon Garcia Bañales. «Ciudad, derecho a la ciudad y espacio público.» En Espacio público y derecho a la ciudad, de Pilar Delgado Jaramillo, Andres Cardenas Villamil y Jon Garcia Bañales, 35-42. Bogotá: JA-

- VEGRAF, 2008.
- GEHL ARCHITECTS. INTERVENCIONES URBANAS EN XALAPA. Xalapa: GEHL ARCHITECTS, 2014.
- Gehl, Jan. Ciudades para la gente. Buenos Aires: Ediciones Infinito, 2014.
- Gobierno, Secretaria de. Carta de la Ciudad de México por el Derecho a la Ciudad. Por nuestro derecho a la ciudad. México, 2011.
- Harvey, David. «El derecho a la ciudad.» En Ciudades rebeldes. Del derecho de la ciudad a la revolucion urbana, de David Harvey, 17-49. Salamanca: Akal, 2013.
- Kuri, Patricia Ramirez. «Espacio publico, ¿espacio de todos?» Mexicana de Sociologia , 2015: 7-36.
- Lefebvre, Henri. El derecho a la ciudad. Barcelona: Peninsula , 1969.
- Montoya, Lucas Correa. «¿Qué significa tener derecho a la ciudad? la ciudad como lugar y posibilidad de los derechos humanos.» Territorios, 2010: 125-150.
- Naciones Unidas. Sustainable Development Cities. 29 de Marzo de 2017. <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>.
- Narvaez Rodriguez, Fernando. Proceso de diseño urbano orientado en las personas. San Luis Potosi: FH-UASLP, 2016.
- Narváez, Rodríguez Fernando. PROCESO DE DISEÑO URBANO ORIENTADO A LAS PERSONAS. San Luis Potosí: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ, 2016.
- ONU Hábitat. UN-Habitat. 2012. es.unhabitat.org/temas-urbanos/planificacion-y-disenho/.
- ONU-Habitat México. Índice de prosperidad urbana en la República Mexicana, City Prosperity Index, CPI. México: ONU-Habitat México, 2016.
- ONU-Hábitat. «unhabitat.» unhabitat. Febrero de 2016. https://unhabitat.org/downloads/es/mexico/cpi1603/CPI_Brochure_ES.pdf.
- Páramo, Pablo, y Andrea Milena Burbano Arroyo. «Genero y espacialidad: analisis de factores que condicionan la equidad en el espacio publico urbano.» Universitas psychologica, 2011: 61-70.
- Polanco, Víctor Manuel Delgadillo. «El derecho a la ciudad en la Ciudad de México. ¿Una retórica progresista para una gestión urbana neoliberal?» Andamios, 2012: 117-139.
- Salaveria, M. Teeresa Perez. Inseguridad de las mujeres en los espacios publicos de las ciudades de America Latina. Madrid: Instituto de investigaciones feministas, 2011.
- Ugalde, Vicente. «Derecho a la ciudad, derechos en la ciudad .» Estudios Demograficos y Urbanos, 2015: 567-595.
- Unidas, Naciones. «La Nueva Agenda Urbana.» Vivienda y desarrollo urbano sostenible. Habitat III. Quito: Naciones Unidas, 2016. 1-25.

ACERCA DEL AUTOR

Profesor investigador de tiempo completo, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México. benjamin.alva@uaslp.mx

PARTE 3

APLICACIÓN

A TRAVÉS DE LA EXPERIENCIA
DE INVESTIGADORES
Y FORMADORES

ART AS A SYSTEM

Dr. Francis Halsall
National College of Art and Design, Dublin

Palabras clave
Arte, arte contemporáneo,
Teoría de sistemas, sistema,
modernismo, modernidad.

ABSTRACT

When “Systems aesthetics” is used, as an art historical category, it is typically applied to experimental art works that use electronic technologies and make reference to systems theories such as Cybernetics. Hence, considerations of systems in art is often conflated with so-called “new media.” This tendency risks limiting the scope of systems aesthetics to discussions of the function and style of new technologies, at the expense of historical and political discussions that situate art within social and global systems.

Here I introduce an alternative perspective by considering art as a system that uses other systems. This means to think of art as a system of relations between interconnected elements. This means that art is no longer understood as being a particular set of objects or mediums (such as sculpture or painting), but rather those activities that are situated within the system of art (including galleries, art criticism, economy, education and so on.)

The argument here has 2 key claims. First that although contemporary art can take a variety of forms, mediums, styles and content – in short that it can be anything – it can be given a unity and coherence by considering it in terms of system. Doing so entails recognizing how various different practices share a concern with engaging in systems of distribution and display. Second, this understanding of art as a system that uses other systems can be identified in earlier art back to the emergence of Modernism in the 19th century. In other words, in conceiving of art as a system a continuity can be found between contemporary art and art from previous generations.

Cuando el término de sistema es aplicado al arte normalmente es dentro de un contexto que el curador Jack Burham llamó en 1968 “Systems aesthetics” (1968b) Por lo que es utilizada como una categoría histórica de arte, comúnmente aplicada a obras de arte experimental que utilizan tecnologías de telecomunicación y comunicación y hacen referencia a la teoría de sistemas tales como Cibernética, Teoría General de Sistemas etc. Por lo tanto las consideraciones de sistemas en el arte a menudo se combinan con los llamados “nuevos medios” desde el arte digital contemporáneo a sus precedentes de “arte y tecnología” de 1960. Esta tendencia limita el enfoque de la estética del sistema a las discusiones sobre la función y el estilo de nuevas tecnologías a expensas de discusiones políticas que sitúan al arte dentro de los sistemas sociales y globales.

Aquí propongo una perspectiva alternativa al considerar el arte como un sistema que utiliza otros sistemas. Esto significa pensar en el arte como un sistema de relaciones entre elementos interconectados. Esto significa que el arte ya no puede entenderse como un conjunto de objetos o medios (tales como una escultura o pintura) sino más bien aquellas actividades que se sitúan dentro del sistema de arte (incluyendo galerías, crítica de arte, educación, etc.)

La expansión estética de los sistemas ofrece nuevas coordenadas teóricas para repensar no solo los efectos del arte sino también sus relaciones con los sistemas sociales, políticos, económicos, humanos y biológicos. En resumen, pensar en los sistemas requiere una reevaluación no solo del arte, sino de los sistemas sociales y biopolíticos en los que está inmerso.

El argumento aquí tiene dos afirmaciones claves. Primero que si bien el arte contemporáneo puede tomar una variedad de formas, medios, estilos y contenidos -en resumen, que puede ser cualquier cosa- puede darse una unidad y coherencia al considerarla en términos de sistema. Hacer esto implica reconocer cómo las diferentes prácticas comparten una preocupación con la participación en sistemas de distribución y exhibición. Segundo, esta comprensión del arte como un sistema que utiliza otros sistemas se puede identificar en el arte antes del surgimiento del Modernismo en el siglo XIX. En otras palabras, la concepción del arte como un sistema se puede encontrar una continuidad entre arte contemporáneo y arte de generaciones previas.

(POST) ARTE CONTEMPORÁNEO, OBJETO Y MEDIO

La condición de arte contemporáneo es que hoy, cualquier cosa, más o menos puede ser arte. Para Arthur Danto esto ha sido el caso desde el momento histórico del Pop Art, después de lo cual “there is no special way works of art have to be” (1998: 47). Para Danto, en *After the End of Art* hay: un fin al histórico desarrollo que culminó con un alto modernismo; una disolución de las distinciones de los medios de comunicación en el espíritu del pluralismo artístico; y una creciente auto-reflexividad por parte de la práctica artística, por lo cual su contenido artístico llega a ser indistinguible de su contenido teórico. Aquí yo caracterizo esta condición según tres modalidades relacionadas con: estilo/época, objeto y medio. Al hacerlo, ofrezco una constelación de diferentes tendencias para dar cuenta de los que es la práctica contemporánea. En los tres casos estas

tres modalidades se superponen. La Época Cubista por ejemplo (llamada por Douglas Cooper como el periodo 1907-25 (1971)) se caracterizó por un estilo representado en el medio de la pintura y presentado a través de los objetos de las pinturas. Mi argumento general es que estas tres modalidades pueden ser llevadas bajo el signo de sistema. En otras palabras, el sistema proporciona una continuidad más que una ruptura entre los diferentes momentos de la práctica artística.

Primero, hay lo que Peter Osborne llama el Post-Contemporáneo, es decir el desacoplamiento de la práctica contemporánea de un estilo particular inherente dentro de un tiempo particular. Esta frase describe una situación más que un estilo y “the historical-ontological condition for the production of contemporary art in general.” (Osborne 2013: 51) “A diferencia de periodos anteriores que pueden ser tanto estilizado como históricamente delineados tales como el Barroco o el Impresionismo, el Arte Post-Contemporáneo es más bien identificado a través de ciertas características incluyendo su conceptualidad, su dimensión estética y “a radically distributive – that is, irreducibly relational – unity of the individual artwork across the totality of its multiple material instantiations, at any particular time.” (2013: 48) Por ejemplo, Bruce Nauman, que desde los años sesenta se ha negado firmemente a un solo medio, trabajando con películas, piezas de video, performance, esculturas de neón, e intervenciones de earthwork e incluso organizando una especie de retrospectiva de su obra en forma de audio, en su show en la galería Tate Modern Raw Materials (2004). Nauman es representante de la práctica contemporánea en la que él se mueve a través de diversos estilos y medios para representar una serie de experimentos en forma y contenido todo dentro del sistema del arte.

En Segundo lugar esta la condición que Lucy Lippard llama “the dematerialisation of the art object.” (1997) Ella utiliza esta frase para referirse al arte después del modernismo, donde el interés por los objetos singulares fue remplazado por el trabajo que exploró su relación con sus diversos entornos sistémicos a través de estrategias incluyendo conceptualismo, performance, earthworks y sistemas artísticos. Aunque el marco de referencia de Lippard fue a finales de los 60's su definición representa todavía un desafío actual al objeto de arte por parte de las prácticas contemporáneas que continúan poniendo en primer plano las relaciones entre el objeto y sus diversos entornos. Este movimiento de atención estética y teórica de los objetos de arte discretos a los sistemas institucionales de apoyo, exhibición y distribución siguen siendo una característica clave del arte hoy, evidente en dos maneras. Por un lado, es evidente el legado que todavía domina Duchamp's Readymade como un reconocimiento históricamente consiente de la relación entre el arte y los marcos institucionales de la historia del arte, el museo y el mercado. Este reconocimiento se aplica tanto a las versiones contemporáneas de inmaterialismo conceptualista (como la presentación de conversaciones de Tino Seghal en espacios de galería) y los llamados nuevos materialismos (tales como el uso de objetos cotidianos de Martin Creed en su obra) en el que la distinción entre objetos de arte individuales y sus ambientes se vuelve ambigua. Por otro lado en el llamado 'Social Turn' (Bishop 2009) en la práctica artística post- estudio (que se refiere a las prácticas relacionales y el arte socialmente comprometido o arte comunitario) el arte es reconocido como inextricable de

los sistemas sociales de distribución y exhibición que podría ser visto en Theaster Gates' ongoing Dorchester Projects (2009) en el cual él ha comprado y renovado dominio en Chicago.

En tercer lugar, el relato de Rosalind Krauss sobre el arte después del modernismo presenta como siendo un "Post Medium Condition". La tecnología de la fotografía desafía el estatus del objeto estético específico del arte, tanto como un objeto único y como un modo de hacer imágenes. Este reto se manifiesta en la falta de fe en cuanto a especificidad media y una reinención del acoplamiento conceptual entre la producción artística y sus medios. Debido al desarrollo de determinados tipos de tecnología (como la fotografía), Krauss sostuvo que el arte post-medio requería el abandono de cierta comprensión modernista de la especificidad media. Ella en cambio defiende la definición del medio como "technical support" de la obra de arte. Esta definición ampliada no reducirá el medio a "the specific material support for a traditional aesthetic genre." (Krauss 2000: 62)

Más recientemente, respondiendo a las nuevas necesidades tecnológicas del siglo XXI, David Joselit y Lane Relyea han revisado el problema del medio en la práctica artística contemporánea en relación con las redes y sistemas, Joselit identifica nuevas tecnologías de pantallas (ipads, teléfonos) como las que permiten que las imágenes circulen libremente entre diferentes medios de distribución y exhibición, y por lo tanto, crean las condiciones bajo las cuales el arte contemporáneo está ahora determinado por el formato definido como una "a heterogeneous and often provisional structure that channels content." Los formatos se oponen a los objetos que se caracterizan por "discernible limits and relative stability [which] lend themselves to singular meanings," y estos formatos "regulate image currencies (image power) by modulating their force, speed, and clarity." "After art," Joselit explica, "comes the logic of networks where links can cross space, time, genre and scale in surprising and multiple ways." (2013: 88-89) Debido a los efectos de integración del sistema o red como medio, además las distinciones entre artistas, curadores, escritores, etc. es cada vez más difícil de discernir. Este desdibujamiento se puede ver en la forma en que la curaduría se vuelve indistinguible de la creación del arte. Es más evidente en recientes estrategias de curaduría donde las exposiciones históricas ahora compilan material de apoyo como documentos, objetos, imágenes, etc. Al lado de las obras primarias cuando se construye una encuesta histórica o una exhibición más amplia. O considerar como una estrella pop como Kate Perry puede afirmar haber "curado personalmente" una gama de joyas baratas. Prism, Claire's Accessories. Del mismo modo para Relyea el arte contemporáneo está enmarcado por "the rise to dominance of network structures and behaviours and their enabling manifestations: the database, the platform, the project and the free agent or do-it-yourselfer." (Relyea 2013: vii) Una consecuencia es el desdibujamiento de líneas entre artista, agente cultural y empresario por medio de los cuales el practicante contemporáneo usa los sistemas que tienen disponible para comprometerse con personas como la presentación de Damien Hirst en la Bienal de Venecia. Treasures from the Wreck of the Unbelievable (2017) en la que actúa como empresario realizando un espectáculo abrumador y decadente de gastos casi inimaginables.

1 Tales como el show de Barbara Hepworth en Tate (2015); la reinauguración de Rijksmuseum o el enfoque curatorial de Carolyn Christov-Bakargiev at Documenta 13 (2012) que incluía mucho non-art.

2. <https://www.claire.co.uk/katy-perry/content/fcp-content> [Acceso: 26th Feb. 2016]

Cuando aplicamos estas tres modalidades de arte contemporáneo de estilo/época; objeto y medio muestra la pluralidad y contingencia de prácticas. Sin embargo, cuando consideramos en términos de sistema una coherencia emerge en la cual las prácticas son todas identificadas y comprometidas en un sistema de arte. Considerando en estos términos un sistema puede ser considerado como un medio primario de arte contemporáneo, que es arte hecha y reconocida como arte porque es hecha dentro de un sistema de arte contemporáneo.

SISTEMAS CONTEMPORÁNEOS

Nosotros vivimos, como Gawande cita en “Century of the System.”(2014). La cadena de supermercado Tesco vende una con “Triple Blade Shaving System,” L’Oréal produce un shampo llamado “EverPure Sulfate-Free Color Care System” y en Amazon.co.uk por menos de 10 euros yo puedo comprar un “True Utility TU245 KeyRing System” para organizar mis llaves. Sistemas son todos, ellos están alrededor de nosotros. Sistemas para el cuidado de la Salud, sistemas de muebles, sistemas de aire acondicionado, sistemas de ropa, sistemas están inmersos en nuestra vida y nosotros en ellos.

Recientemente Donald Trump hizo la siguiente declaración como parte de su campaña de elección “You’re going to have a very, very angry and upset group of people at the convention,” Trump dijo en un evento en Staten Island, New York el domingo. “I hope it doesn’t involve violence, and I’m not suggesting that. I hope it doesn’t involve violence and I don’t think it will. But I will say this: it’s a rigged system, it’s a crooked system, it’s 100% crooked.” (Smith 2016)

Claramente entonces los sistemas en los que confiamos y damos por sentado están lejos de ser naturales. Ellos forman la manera en que nosotros vivimos y pensamos. Hay tres dimensiones claves a esta relevancia contemporánea de sistemas.

Primero, los sistemas son una inevitable parte de la vida cotidiana contemporánea. Los sistemas están entrelazados en nuestro comportamiento y pensamientos de maneras que a menudo no nos damos cuenta.

En segundo lugar, el carácter sistémico de la vida contemporánea tiene su base histórica en la aparición del mundo moderno el cual yo tomo para comenzar alrededor del siglo XVI . En otras palabras, sostengo que a través de los sistemas una narrativa alternativa de la modernidad puede ser escrita.

En tercer lugar, la modernidad está caracterizada por un sistema estético. Este tercer punto es la afirmación central y más importante y hay dos dimensiones para esto. Por un lado el sistema estético se hace evidente en lo que Adam Smith llama “love of system” y que yo llamare voluntad del sistema. Con esto quiero decir que en la modernidad el deseo innatamente humano de encontrar patrón, orden y coherencia se manifiesta en diferentes intentos de encontrar sistemas, tanto naturales como artificiales. Por lo tanto una estética de los sistemas surgió a través de la construcción de sistemas en la modernidad.

3. Estoy en deuda con Clifford Siskin for su percepción y la aparición del Sistema como Genero Literario. Para ver mas (Siskin 2010).

4“The same principle, the same love of system, the same regard to the beauty of order, of art and contrivance, frequently serves to recommend those institutions which tend to promote the public welfare.”

(Smith 2009: 215)

Y por otra parte sostengo que las prácticas estéticas y los juicios llegan a ser un elemento necesario de los medios por los cuales tales sistemas son identificados e investigados.

¿QUÉS ES UN SISTEMA?

Un Sistema es una serie de elementos integrados entre sí con otros los cuales forman un conjunto reconocible y coherente. Además, esta estructura realiza alguna forma de función reconocible.

Encontramos una de las primeras definiciones en la primera edición del Samuel Johnson's Dictionary: "System: 1 – Any complexure or combination of many things acting together 2 – A scheme which reduces many things to regular dependence or cooperation 3 – A scheme which unites many things in order." (1996)

Un sistema es más estructurado que el mundo que lo rodea. En otras palabras, un sistema ordena su mundo. Kenneth Boulding, pionero de la Teoría General de Sistemas en el siglo XX simplemente llamo a un sistema "anything that is not chaos. We could turn the pattern around and define a system as any structure that exhibits order and pattern." (1985: 9)

Dicho esto, una mera colección de elementos no constituye un sistema por sí mismo. Un montón de arena no es un sistema, pero un enjambre de hormigas bien podría serlo. Para que una colección de componentes se considere un sistema, los siguientes cuatro criterios deben estar presentes:

- 1- Deben organizarse de manera significativa
- 2.-Debe realizar una función
- 3.-Esa función no podría ser realizada por los componentes individuales por sí mismos.
- 4.- La función que el sistema realiza contribuye a todo el sistema.

En términos más generales, entonces un sistema es un conjunto de relaciones dinámicas y formales entre elementos. Estos elementos forman un todo integrado

Por un lado, la estructura o el orden de las partes de un Sistema y por otro, su función o el orden de sus procesos son la misma cosa. Lo que un sistema hace en el mundo determina organizacionalmente lo que es. Se define por su función. Por lo tanto, pensar en términos de sistemas es pensar en el mundo en términos de organización y función.

QUÉ ES LA TEORÍA DE SISTEMAS?

Tal vez la percepción más común en todos los diversos dominios del pensamiento sistémico es, como lo describe Ramage y Shipp: 'to make sense of the complexity of the world ... in terms of wholes and relationships rather than splitting [the world] into its parts and looking at each in isolation.'(2009: 1)

Ahora el estudio de sistemas incluye una amplia variedad de disciplinas. Sistemas han sido utilizados en meteorología, biología, economía, neurociencias, planeación de tráfico, estudios de gestión, solo para nombrar a algunos. Esto ha sido también asociado

con otras estrategias como la teoría del Caos, la teoría de la Complejidad, y la teoría de la Emergencia.

La versión de la Teoría de Sistemas con la cual es más probable que nos encontremos hoy- que es el dedicado estudio del sistema- surge a mediados del siglo XX con el enfoque en sistemas complejos no lineales. Se conocía generalmente como: Teoría General de Sistemas, Teoría de Sistemas Dinámicos y Cibernética.

El término ‘Cibernética’ fué acuñado en 1948 por Norbert Wiener quien definió esto como: “We have decided to call the entire field of control and communication theory, whether in the machine or in the animal, by the name Cybernetics, which we form from the Greek [kybernos] or steersman”.

El proyecto global de Wiener surgió de su participación en los sistemas de telecomunicaciones desarrollados durante la Segunda Guerra Mundial. Su objetivo fué establecer un vocabulario a través del cual pudiera articularse una teoría general de los sistemas científicos, sociales y fenómenos sistémicos. Por lo tanto, buscó un lenguaje por el cual se describa la: “Essential unity of the set of problems centring about communication, control and statistical mechanics, whether in the machine or in living tissue” (Weiner 1948: 19)

Al inventar la Cibernética Wiener fue el pionero del enfoque teórico-sistémico. Sin embargo él no se consideró a sí mismo ser el creador de una nueva forma de pensar, si no que llevó su pensamiento hacia la Revolución Industrial. La aparición de la industria en el mundo en el siglo XIX lo trajo consigo, el argumenta, los modos de pensamiento sistémico. Él identificó el análisis de los sistemas surgidos de la creación de los sistemas de producción industriales y las subsecuentes necesidades de formas de contabilizarlos. Acorde con Wiener, el primer artículo importante que publicó sobre los mecanismos de retroalimentación dentro de los sistemas industriales, fue publicado por Clerk Maxwell en 1868 (Maxwell 1868).

Weiner sostiene además que el mundo moderno llegó a ser comprendido no solo por la industria y los sistemas mecánicos tales como la máquina de vapor, sino también de otros sistemas sociales que surgieron contemporáneamente. Tales sistemas sociales incluyen las clases sociales definidas por la emergencia de la burguesía como una fuerza política dominante en el occidente del mundo, sistemas nacionales marcados por el surgimiento del estado nacional, sistemas políticos creados para reflejar las nuevas clases y sistemas nacionales, sistemas de transportes formados por el surgimiento de las redes ferroviarias, los sistemas de comunicación desarrollados con la aparición de los periódicos y el telégrafo y otras formas de medios masivos, y así sucesivamente.

SISTEMAS DEL MODERNISMO

Sin embargo, mi argumento es que nosotros podemos ir más atrás de la identificación del pensamiento sistémico de Wiener con la Revolución Industrial.

Clifford Siskin, por ejemplo, ha identificado Sistemas antes del Romanticismo: “In system, then, lies the secret history of Romanticism – its tale of self-configuration and thus its continuities with and departures from the Enlightenment.” (Siskin 2010: 165) Aquí considero la visión de Siskin en el uso histórico de “sistema” como mi punto de

partida pero ampliándolo más allá de la concepción generalizada en el Romanticismo y Modernidad. Mi afirmación es que en ese sistema existe una historia secreta no solo del Romanticismo sino de la Modernidad; eso es un relato alternativo del Modernismo concebido en términos de sistemas.

Al hacerlo se establece una relación entre Modernidad y Modernismo. Esto se deduce de la observación de Raymond Williams que: “Modern began to appear as a term more or less synonymous with ‘now’ in the late sixteenth century, and in any case used to mark the period off from medieval and ancient times” (1989: 48). Además, la mayoría de las opiniones concuerdan que esto es definido en relación a varias coordenadas fundamentales que incluyen: ideas de progreso, ciencia, razón, tecnología y la aparición de un tema moderno.

Mi propuesta se sitúa con este horizonte general pero apoyado en creer más allá de un modernism no monolítico o fijo. Esta es una suposición polémica ya que desafía la opinión de que el modernismo puede definirse a través de un conjunto particular de ejemplos culturales canónicos y artefactos como obras de arte clave, literatura y música. En lugar de modernismo y modernidad necesita ser considerado en tándem y siendo una relación dialéctica entre sí. En este modelo, el modernismo es reconocido como la experiencia cultural y expresión de las condiciones históricas de la modernidad (esto es: sus condiciones tecnológicas, económicas y materiales). Este modelo teórico, en el fondo, tiene sus orígenes en la estructuración de condiciones sociales de Marx según a la relación dialéctica entre la base y la superestructura. Es un modelo útil, porque permite que surjan diferentes versiones del modernismo relacionadas con diferentes experiencias de las circunstancias materiales y tecnológicas de la modernidad.

Por lo tanto, sostengo que desde los cambios del sistema social los cuales aparecen en las condiciones de la modernidad emergió un modernism que puede ser identificado como el medio por las cuales esas condiciones fueron experimentados y expresados a través de un sistema-construido. Sin embargo, esto no significa que el sistema sea algo por el cual las condiciones históricas particulares sean representadas o simbolizadas. En lugar de ello quiero argumentar que el sistema es algo más fundamental que eso. Es algo que precede las representaciones y el simbolismo; esto es, una estructura por las cuales tales acciones son posibles en la forma que han tomado. En otras palabras, sistema no representa o hace visible la relación dialéctica entre modernidad y modernism sino más bien son las mismas condiciones que hacen posible esa relación.

Como lo observa Siskin, los sistemas proliferaron en el siglo XVIII. Por ejemplo, hay 122 referencias de “Sistema” en la primera edición del Dictionary de Samuel Johnson. Esto también floreció como un género de escritura en la distinción al ensayo.

En filosofía, los sistemas surgen en el siglo XVII. Esto se puede ver en los intentos de producir sistemas filosóficos totales tales como los de Spinoza, Malebranche, Descartes. Leibniz, por ejemplo, se llamaba a sí mismo autor de un “sistema de armonía preestablecida”. Todos estos sistemas filosóficos comenzaron con principios a priori y se alejaron de ellos a través de pruebas e inferencias, como si se unieran a los eslabones de la cadena de todo conocimiento posible.

Tales intentos sobre la construcción de sistemas fueron reemplazados por el espíri-

5. Este es un argumento hecho por Marshall Berman quien identifica una “dialéctica de la modernización y del modernismo.” (Berman 1982 16)

tu analítico del siglo XVIII que se basó en pruebas empíricas en lugar de especulaciones abstractas y tomó el método científico de Bacon y Newton como su fundamento.

Esto indica, no había una única comprensión del sistema que apareciera en el periodo tardío del siglo XVII y principios del XVIII. De acuerdo con Robert Mitchell había cuatro usos de Sistema: género; un discreto grupo de instituciones; una grupo general de instituciones sociales; y una estructura universal metafísica.

Genre se refiere a la estructura de un texto compuesto de manera sistemática para producir conocimiento utilizando hechos, principios claros y un método deductivo. Esto era diferente para otras formas literarias tales como el ensayo, aforismos y poesía. Se produjeron miles de obras tales como: Thomas Rutherford: *A System of Natural Philosophy* (1748); Ralph Cudworth: *The True Intellectual System of the Universe* (1678); Francis Hutcheson: *System of Moral Philosophy* (1755); John Stirling: *A System of Rhetoric* (1733). Esto era también, a menudo, asociado con el radicalismo político incluyendo las formas religiosas asociadas con el Protestantismo Inglés (tal como Puritanismo) después de la Guerra Civil y desafíos al orden social existente.

Como un discreto grupo de instituciones, el sistema fue comprendido como sistema de organización y dirección estructurado hacia un resultado particular como en: James Allan Park, *A System of the Law of Marine Insurances* (1787) and Bennett Cuthbertson, *System for the Compleat Interior Management and Oeconomy of a Battalion of Infantry* (1776). Un prototipo para esto con una clara implicación política fue dada por Hobbes in *Leviathan* donde se da la siguiente definición con la comparación de un sistema social y un cuerpo: “And first of systems, which resemble the similar parts or muscles of a body natural. By systems, I understand any numbers of men joined in one interest or one business. Of which some are regular, and some irregular. Regular are those where one man, or assembly of men, is constituted representative of the whole number. All other are irregular.” (Hobbes 1962: 169)

Además, Adam Smith, también identificó el sistema social inherente en la modernidad. *The Wealth of Nations* (AMBOS) es explícitamente sistemática en el enfoque y mira a los “sistemas de economía política” como un campo para su análisis. Las implicaciones políticas de ese uso del sistema quedan claras en *Theory of Moral Sentiments* donde Smith defiende el papel del sistema en la protección del bien común: “Good Soldiers [are able to] cheerfully sacrifice their own little systems to the prosperity of a greater system”

Como sistema general de instituciones sociales, el uso del sistema se desarrolla a partir de tendencias contrarrevolucionarias y socialmente conservadoras en el sistema construido. A finales del siglo XVIII “Sistema” también fue identificado como una totalidad de instituciones sociales y, por lo tanto, como algo a ser resistido. Los sistemas como el ‘Sistema de seguridad’, por ejemplo, pudo haber sido fácilmente identificado como un orden opresivo para el control social. De este modernismo surge también un contra o un modernismo alternativo. Es el surgimiento simultáneo de un impulso anti-sistemático para “romper el sistema” y escapar de los efectos totalizadores.

Cuando se considera como estructura metafísica del universo, el sistema sostiene

6 “My own cursory search of Eighteenth-Century Collections Online (Gale Group) reveals 1,320 items under “system” as title, and 2,563 items under “system” as keyword.” (Cleary 2010: 193-206)

que el mundo es cognoscible a través de las operaciones de la racionalidad humana; es decir, que existe una estructura racional para el universo y que todo forma parte del sistema de la naturaleza. Esta es la clásica declaración de la filosofía moderna tanto en Descartes como en Leibniz *mathesis universalis*- Que es un marco universal para el conocimiento que puede ser precedido con bases matemáticas.

Por ejemplo, las conclusiones y descripción general del libro de Newton's *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica*, es titulado 'The System of the World.' El principio básico del método científico (dado en 'Rules for the Study of Natural Philosophy, libro III de Principia) es: "no more causes of natural things should be admitted than are both true and sufficient to explain their phenomenon." El método científico moderno está basado en este principio. Esto es también la clave principal del pensamiento sistémico contemporáneo; a saber que los sistemas simplifican la complejidad y hacen así una estructura fundamental del mundo cognoscible a la razón humana universal. En los sistemas pequeños proporcionan un medio por el cual las condiciones de la modernidad pueden ser reconocidas y analizadas y quizá incluso contrastadas y criticadas.

Como reiteración al argumento general: hubo un giro sistémico en la modernidad. Este giro sistémico se sustenta en la fe de que el mundo puede ser conocido a través de operaciones de los sistemas humanos. Así se puede trazar un linaje directo que es compartido por pioneros del método científico como Francis Bacon, Isaac Newton y Carl von Linné; figuras claves para La Iluminación tales como Adam Smith e Immanuel Kant basado en los sistemas del idealismo alemán de Hegel y su sistema totalmente construido y posteriores influencias por la cibernética y el pensamiento sistémico tales como Norbert Weiner, Gregory Bateson, y Niklas Luhmann. Por lo tanto, afirmo que un acomplamiento de la modernidad con los sistemas permiten que una historia alternativa de la modernidad sea escrita en paralelo con las narrativas dominantes que se enmarcan en los relatos de la secularización, la científicización, la racionalización o la tecnificación de la sociedad. En cambio, a través de los sistemas, un relato puede producir el trazo de la modernidad a través de la diferenciación funcional de la sociedad en distintos sistemas sociales tales como los sistemas nacionales, así como políticos, económicos, los medios, tecnológicos, ciencia, etc.

SISTEMAS DEL ARTE

En conclusion, el argumento de que ha habido un retorno al Sistema en la modernidad puede aplicarse al arte para identificar cómo arte es un sistema que surge de un momento histórico particular.

Para considerar el arte moderno en términos de sistemas complejos significa cambiar nuestra pregunta para considerar la complejidad organizacional, utilizar las restricciones y condiciones no lineales o recursivas, o la participación de trabajos de arte en sistemas complejos de la comunicación y mediación en lugar de la comprensión tradicional del arte, tal como la expresión o representación. Traer un trabajo de arte bajo la descripción teórica-sistémica no es preguntarse por sus propiedades intrínsecas, esen-

7. Adam Smith, *Theory of Moral Sentiments*, (originally published 1759), pg. VI.ii.3.4

ciales, cualesquiera que sean, sino preguntarse cómo puede ser restringido, y por lo tanto organizado, a través diferentes tipos de relaciones, de observadores, de otros trabajos, de comunicaciones, etc. Nosotros debemos siempre pensar al objeto y al observador en una compleja relación dinámica. Haciendo esto, nuestro análisis se aleja de lo que Jack Burnham identifica como “the cultural obsession with the art object,” y acercándose hacia un “systems consciousness.” (Burnham 1968a 369) Lo que se obtiene de tal descripción de los trabajos modernos es la capacidad de estudiar la organización sin abandonar por ello los valores de las obras de arte moderno. – la singularidad, la indeterminación, la complejidad- que han llegado a ser una parte integral del discurso actual sobre estas obras.

El sociólogo y teórico-sistémico Niklas Luhmann afirmó que, al abandonar las demandas de la representación mimética, la duplicación de la realidad por el arte moderno en las ficciones, obliga al descubrimiento de otras formas de orden, de este modo “demonstrating the compelling forces of order in the realm of the possible.” (Luhmann 2000 148) El arte moderno podría incluso mostrar que el orden como tal es inevitable, por improbable o inesperado que sea su forma. De hecho, para Luhmann, la demostración del orden improbable viene a definir el arte moderno, en sus terminus, world art (Luhmann 1990). Es por su elaboración de la auto-observación y su organización de la complejidad que Luhmann hará la firme afirmación de que el sistema social del arte realiza por sí mismo en cada uno de sus obras un caso ejemplar de sociedad moderna. Esto es una declaración significativa y controversial. No es necesario estar de acuerdo con él para estudiar la complejidad organizativa y sistemática de las obras de arte moderno en particular y del sistema moderno de arte en general. Participar en este estudio implica cambiar radicalmente lo que se podría pedir de tales obras, preguntando cómo se construyen, organizan y funcionan sistémicamente.

Como un ejemplo para concluir consideramos al más tradicional de los medios artísticos: la pintura. En escritos sobre la pintura contemporánea, David Joselit afirma que “the most important problem to be addressed on canvas since Warhol” (2009: 125) es “How does painting belong to a network?” (2009: 125) El mismo problema es expuesto por la declaración del pintor Martin Kippenberg: “Simply to hang a painting on the wall and say that it’s art is dreadful. The whole network is important! . . . When you say art, then everything possible belongs to it. In a gallery that is also the floor, the architecture, the color of the walls.” (Kippenberger 2008: 316) Esta declaración genera preguntas sobre cómo la pintura relaciona con el desafío de la reproducción mecánica y cómo este estado de contingencia puede hacerse explícito. Joselit observa: “Certainly, painting has always belonged to networks of distribution and exhibition, but Kippenberger claims so-

8. “The art system realises society in its own realm as an exemplary case. It shows things as they are. It demonstrates what society entered into when it began to differentiate individual functional systems and abandoned these systems to autonomous self-regulation. Art exemplifies a situation in which the future, no longer guaranteed by the past, has become unpredictable. Operative closure, the emancipation of contingency, self-organisation, poly-contextuality, the hyper-complexity of self-descriptions, or, simply and less accurately formulated, pluralism, relativism, historicism—all of these trends offer no more than different cross sections of the structural fate of modernity. By suffering its own condition, art shows that’s just how it is. Whoever perceives this can see in modern art the paradigm of modern society. But this situation only raises the question: What difference does it make?” (Luhmann 2000: 309-310)

nothing more: that, by the early 1990s, an individual painting should explicitly visualize such networks.”(Joselit 2009: 125).

Sin embargo, aunque Joselit habla acerca de la pintura en la década de 1990, en el caso específico de la pintura, la dependencia de un sistema de relaciones es considerablemente más antigua que eso. El surgimiento del arte como sistema fué parte de la lógica y la estética del Modernismo en la mitad del siglo XIX. Considérese la cita de Picasso de El Greco en *Les Demoiselles d’Avignon* (1907) o los motivos tomados por Manet de Raphael, Titian, y Giorgione en *Le Déjeuner sur l’herbe* (1863) y *Olympia* (1863). Los últimos dos fueron identificados por Michel Foucault como el primer “museo” pintado porque ellos reconocieron: “the new and substantial relationship of painting to itself, as a manifestation of the existence of museums and the particular reality and interdependence that paintings acquire in museums.” (Foucault 1977: 92) Tales gestos demuestran una conciencia consciente por parte del artista de que el medio de la pintura se refiere a una red configurada históricamente de protocolos y referencias que los pintores utilizan como su “soporte técnico” (en términos de Krauss).

Estas auto-reflexiones son vistas en *Painter’s Studio* (1854–55) de Courbet, identificados en ese título como “alegoría real” de la técnica e histórica condición del medio de la pintura. Esto ofrece representaciones del estudio como un sitio de producción artística, y por lo tanto, una parte integral del medio de la pintura, y de los géneros dominantes de la pintura tales como el paisajismo, el desnudo, el retrato, el género, y la pintura histórica. Michael Fried argumenta que las pinturas son una “allegory of its own production,” en la que Courbet se describe a sí mismo como “already immersed” en su medio y “physically enclosed, one might say subsumed, within the painting he is making, wherever the ultimate limits of that painting are taken to lie.” (Fried 1990: 155-61). Tales estrategias continúan en obras de arte contemporáneo tales como *Midtown* de Sarah Morris, que consiste en una serie de pinturas (1999) de cuadrículas abstractas de colores brillantes que aluden simultáneamente a la red de Nueva York (el hogar del modernismo estadounidense de posguerra), la Arquitectura modernista de la ciudad y las galerías en las cuales el arte se exhibe, y las redes como una señal de la estructura de la pintura modernista, (Krauss 1979) tal como en film de 16 mm, 9 minutos (1998) tomando como tema a Nueva York. Concebida en términos de sistemas, la práctica de Morris refleja abiertamente su posicionamiento como un sistema dentro de un sistema más amplio de relaciones espaciales y sociales. Por lo tanto, es a la vez una continuación de este legado modernista y ejemplar de la práctica de trabajo que estoy afirmando para el arte contemporáneo. Es decir, una vez que identifica las relaciones de los elementos en sistemas complejos toma esa relación sistémica como su primordial contenido.

REFERENCES

Berman, Marshall 1982 *All That is Solid Melts into Air*, New York: Penguin Books.

Bishop, Claire 2009 ‘The Social Turn: Collaboration and its Discontents,’ in Halsall et al (eds.) 2009 *Rediscovering Aesthetics*, Stanford: Stanford University Press, pgs. 238-55.

- Boulding, Kenneth 1985 *The World as a Total System*, Beverly Hills: Sage.
- Burnham, Jack 1968a *Beyond Modern Sculpture: The Effects of Science and Technology on the Sculpture of this Century*, London: Allen Lane.
- Burnham, Jack 1968b 'Systems Esthetics' *Artforum* (September).
- Cleary Scott M. 2010 'Castles in the Air: Christopher Smart and the Concept of System.' *Eighteenth-Century Studies*, Vol. 43, no.2, pgs. 193-206.
- Cooper, Douglas, 1971 *The Cubist Epoch*, London: Phaidon Press.
- Danto, Arthur C. 1998 *After the End of Art: Contemporary Art and the Pale of History*, New Jersey: Princeton University Press.
- Foucault, Michel 1977 *Language, Counter-Memory, Practice: Selected Essays and Interviews*, editado y traducido por D. F. Bouchard and S. Simon, Ithaca, N.Y.: Cornell University Press.
- Fried, Michael 1990 *Courbet's Realism Chicago*: University of Chicago Press.
- Goldstein, Ann (ed.) 2008 *Martin Kippenberger: The Problem Perspective*, Los Angeles: The Museum of Contemporary Art; Cambridge: MIT Press
- Gwande Atul 2014 'The Century of the System' *The Reith Lectures*, The BBC World Service, primera emisión Martes 2 de diciembre del 2014. Disponible <http://www.bbc.co.uk/programmes/p02cr1hs> [acceso 28 de abril del 2017].
- Hobbes, Thomas 1962 *Leviathan* (ed. Oakeshott), New York: Schuster and Schuster Inc.
- Johnson, Samuel 1996 *A Dictionary of the English Language*, ed. Anne McDermott. 1st and 4th eds. CD-ROM, Cambridge: Cambridge University Press.
- Joselit, David 2009 'Painting Beside Itself', *OCTOBER* 130, (Fall) pp. 125-134.
- 2013 *After Art*, Princeton, N.J.: Princeton University Press.
- Kippenberger, Martin 2008 "One Has to Be Able to Take It!" excerpts from an interview with Martin Kippenberger by Jutta Koether, November 1990-May 1991, in *Martin Kippenberger: The Problem Perspective*, ed., Ann Goldstein, Los Angeles: The Museum of Contemporary Art; Cambridge: MIT Press.
- Krauss, Rosalind 1979 'Grids,' *October*, Vol. 9 (Summer, 1979), pgs. 50-64.
- 2000 *A Voyage on the North Sea: Art in the Age of the Post-Medium Condition* London: Thames and Hudson.
- Lippard, Lucy (ed.), 1997 *Six Years: The Dematerialization of the Art Object from 1966 to 1972...* California: University of California Press.
- Luhmann, Niklas 1990 'Welkunst,' in *Unbeobachtbare Welt: Über Kunst und Architektur* [Unobservable World: On Art and Architecture], edited by D. Baecker, F. D. Busen, and N. Luhmann, Bielefeld: C. Haux.

Luhmann, Niklas 2000 *Art as a Social System*, translated by E. M. Knot, Stanford: Stanford University Press.

Maxwell, J. Clerk 1868 'On Governors,' *Proceedings of the Royal Society* 16.

Osbourne, Peter 2013 *Anywhere or Not at All: Philosophy of Contemporary Art*, London: Verso.

Ramage M. & Shipp, K. (eds.) 2009 *Systems Thinkers*, London: Springer.

Relyea, Lane 2013 *Your Everyday Art World*, Cambridge MA.: MIT Press.

Siskin, Clifford 2010 'Mediated Enlightenment, The System of the World,' en Clifford

Siskin, William Warner (eds.), *This is Enlightenment*, Chicago: University of Chicago Press.

Siskin, Clifford, Warner William (eds.), 2010 *This is Enlightenment*, Chicago: University of Chicago Press.

Smith, Adam, 2009 *The Theory of Moral Sentiments*, Ed. R.P. Hanley, London: Penguin Books.

Smith, David 2016 'Donald Trump rails against 'rigged system' before New York primary',

The Guardian, Disponible en: <https://www.theguardian.com/us-news/2016/apr/17/donald-trump-rigged-election-complaints-new-york-primary> [accessed 28th April 2017].

Weiner, Norbert 1948 *Cybernetics or Control and Communication in the Animal or Machine*, London: John Wiley & Sons.

Williams, Raymond 1989 'When Was Modernism?' *New Left Review*, 175, (May-June, 1989).

ACERCA DEL AUTOR

Doctor en Filosofía en Arte, Historia del Arte y Teoría de Sistemas, por History of Art Department, University of Glasgow. Actualmente es Profesor de Visual Culture, National College of Art and Design, Dublin, Ireland donde es Director del programa de maestría, 'Art in the Contemporary World' (www.acw.ie). Investigador asociado en el Departamento de Art History and Visual Studies, University of the Free State, Bloemfontaine, South Africa. www.alittletagend.blogspot.com.

FRANCIS HALSALL: Email: halsallf@staff.ncad.ie

CONCEPTOS SISTÉMICOS BÁSICOS ÚTILES PARA LA EPISTEMOLOGÍA DEL DISEÑO

Dra. María Angélica Castro Caballero
Facultad del Hábitat, Universidad Autónoma de San Luis Potosí,
Estancia Posdoctoral CONACYT (2016-2017)

Palabras clave:
Autopoiesis, diseño gráfico, arte,
sistema, sistema/arte, unidad,
código, unidad independiente,
estructura, organización.

INTRODUCCIÓN

El pensamiento sistémico ha contribuido a diversas áreas de la ciencia como la matemática, comunicación, psicología, así como en la sociología, biología, economía, derecho, para no considerar las explicaciones de los fenómenos como consecuencias lineales de la interacción de elementos concretos identificados por el observador y analizados de manera aislada. La epistemología sistémica propone considerar que la realidad es compleja, que emerge a partir de interacciones de varios elementos con pautas que pueden ser identificadas por un observador, quien influye de esta explicación a partir de su capacidad de observación. La interacción entre observador y fenómeno va construyendo la explicación de la realidad.

Se puede considerar que diseñar también es un proceso complejo. El diseñador gráfico requiere de la habilidad de identificar los problemas de comunicación que implican aspectos culturales, sociales, económicos, políticos, ideológicos, ergonómicos, biológicos por solo mencionar algunos, como cita Luz del Carmen Vilchis: “El empleo de los recursos epistemológicos interdisciplinarios permite la comprensión e investigación de un problema de diseño y la visión de la totalidad del proceso cuyo análisis proporciona los recursos conceptuales y formales para la configuración del mensaje” (2002, p.135). Es decir, el diseño se puede considerar una disciplina que resuelve problemas complejos.

En esta investigación se considera que desde la epistemología sistémica es posible cuestionar la manera en la que comprendemos esa complejidad de comunicar con signos visuales y significados connotativos; la manera en la cual explicamos qué es diseño y en la manera en la que como diseñadores profesionistas e investigadores colaboramos a que el diseño se desarrolle dentro del sentido de funcionalidad para la sociedad.

De esta reflexión surge la pregunta general de la investigación: ¿cómo se puede interpretar el diseño gráfico como sistema? Respuesta que requiere atender a la pregunta particular ¿cuáles son las pautas del pensamiento sistémico útiles para observar al diseño gráfico como un sistema? Esta última pregunta es la que ocupa este artículo.

Como pauta general, un sistema complejo lo es si tiene la capacidad de ser autopoietico. El sociólogo alemán Niklas Luhmann (1927-1998) se apoya en la definición de el biólogo chileno Humberto Maturana (1928-) para definir autopoiesis: “According with Maturana’s definition, autopoiesis means that a system can generate its own operations only by means of the network of its own operations. And the network of its own operations is generated, in turn, by these operations” (Luhmann, 2013, pp. 76-77). Comprendemos operación como la actividad constante que desarrolla el sistema y por el cual se identifica como tal.

La autopoiesis también se puede entender como un proceso complejo y se desarrolla a partir de una acción constante definida como operación, la finalidad del sistema, una serie de mecanismos de interacción de elementos, la selección de las interacciones

bajo normas específicas, la distinción de las interacciones propias del sistema, el proceso de adaptación del sistema y su relación con el entorno o con otros sistemas, por mencionar algunos.

Delimitamos este artículo a profundizar en tres mecanismos relacionados a la autopoiesis: la pauta de unidad, la pauta de la distinción dada por la diferenciación entre forma y medio y la codificación. El parámetro de selección para profundizar en ellos han sido dos: el primero es la coincidencia aparente en los términos teóricos con el diseño. En diseño gráfico el concepto unidad es fundamental para que se pueda generar una composición, así como también el concepto distinción puede ser considerado como contraste de forma y el medio como medio de difusión o contexto; el concepto sistema que en ocasiones se refiere a un conjunto de medios de comunicación que pertenecen a la misma campaña (en el caso del diseño gráfico). El segundo parámetro de selección es que son los conceptos con los cuales tanto Maturana como Luhmann inician la explicación de sistemas biológicos y sistema/social-arte.

Se clasifica esta investigación como teórico, y exploratoria cuyo objetivo es analizar la interpretación del concepto autopoiesis en biología y sociología, con el fin de generar un método basado en las pautas que permitan distinguir un sistema.

La búsqueda de la explicación de los procesos autopoieticos se basa en la pregunta ¿cómo se distingue un sistema? Y se empleó como método de investigación la revisión bibliográfica de tres de los principales teóricos del pensamiento sistémico: Humberto Maturana y su alumno el biólogo chileno Francisco Varela (1946-2001) en su obra *De máquinas y seres vivos: autopoiesis, la organización de lo vivo* (2004) y *El árbol del conocimiento* (1994). El tercer teórico es Niklas Luhmann, concretamente se estudió su libro *Art as a Social System* (2000) y *La realidad de los medios de masas* (2000).

Este artículo presenta cuatro pautas importantes con los que se hace una distinción de los sistemas autopoieticos como parte de los avances de la investigación. 1: la pauta de unidad independiente 2: la pauta de la estructura y organización emergente, 3: la pauta de la distinción: medio/forma y 4: La pauta de la codificación: código/programa; las cuales se exponen a continuación.

I. LA AUTOPOIESIS EN LOS SISTEMAS VIVOS

Los estudios realizados por el biólogo Humberto Maturana en los años 60's giraban en torno a las preguntas de la definición de qué es un ser vivo. Se preguntaba ¿cuál es la diferencia de un ser vivo a una máquina?, ¿qué tipo de máquina puede ser un organismo vivo?, ¿cómo un organismo vivo se mantiene vivo? Las respuestas se consolidan durante la investigación en conjunto con su alumno Francisco Varela en su libro *De máquinas y seres vivos: autopoiesis, la organización de lo vivo*. Donde exponen

...mis reflexiones me llevaron a pensar que todo lo que pasa en y con los seres vivos tiene lugar en ellos como si operasen como entes auto referidos, y que mi tarea era hablar de ellos describiendo el operar de los seres vivos de modo que surgiesen como tales como un simple resultado de su propio operar. (Maturana, Varela, 2004, p. 12)

En esta reflexión se considera que los organismos vivos se consideran vivos ya que pueden organizarse por sí mismos y generan pautas para ello, esto es que las células consideran que deben de adquirir el alimento y procesarlo, protegerse del contexto y también reproducirse. A esta organización Maturana en los años 60's le llamaba organización circular, y en los años 70's lo define como autopoiesis, o también nombrada como organización autopoietica: "significa simplemente procesos concatenados de manera específica tal que los procesos concatenados producen los componentes que constituyen y especifican al sistema como unidad" (Maturana, Varela, 2004, p.70). Un sistema es autopoietico porque debido a su conformación y actividades ha llegado a mantenerse como una unidad autosuficiente.

1.1. La pauta de unidad independiente

El concepto unidad en biología refiere a las interacciones coherentes de elementos lo que permite emerger una agrupación única y distinta de su contexto por su dinámica. Los organismos vivos están compuestos por un conjunto de elementos con características propias, el cuerpo humano tiene corazón, venas, cerebro, hígado etc., sin embargo no se define como un ser biológico por ello, no es la suma de sus partes la que lo mantienen cohesionados generando vida, sino las interacciones de los elementos y los procesos emergentes, todo ello es el organismo.

Se puede sintetizar que "La unidad (posibilidad de distinguirse de un fondo y, por lo tanto, de otras unidad) es la sola condición necesaria para tener existencia en cualquier dominio dado" (Maturana, Varela, 2004, p.88).

La interacción de los elementos de un sistema colabora en generar la unidad del mismo ya que todas las interacciones pretenden un mismo objetivo. Maturana y Varela explican que las interacciones pueden [...:]

- a) generan la red de producciones y de transformaciones que las produjo o transformó; b) dan origen a los bordes y a la extensión de la red como parte de su operar como red, de modo que ésta queda dinámicamente cerrada sobre sí misma formando un ente molecular discreto que surge separado del medio molecular que lo contiene por su mismo operar molecular; y c) configuran un flujo de moléculas que al incorporarse en la dinámica de la red son partes o componentes de ella, y al dejar de participar en la dinámica de la red dejan de ser componentes y pasan a ser parte del medio. (Maturana, Varela, 2004, pp. 14-15)

Esta dinámica que se ha identificado en los sistemas biológicos hace ver que no todas las interacciones son válidas o aceptadas por no cumplir con el objetivo del sistema. Esto da lugar a que el sistema se considere que son unidades cerradas y ejecutan una clausura operacional. “La palabra clausura la uso aquí en su sentido de operación al interior de un espacio de transformaciones, como es habitual en matemáticas, y no, por cierto, como sinónimo de cerrazón o ausencia de interacción, lo que sería absurdo.” (Maturana, Varela, 2004, p.53-54). Debido a la delimitación de interacciones que las definen, pueden convivir con su contexto y con otras unidades biológicas gracias a la homeostasis. La capacidad que tienen los organismos para regular los estímulos de la interacción con el contexto u otros sistemas. El proceso de homeostasis colabora para que un organismo pueda sobrevivir. Es lo que puede facilitar las adaptaciones en un medio poco común o alterado o incluso las relaciones con otros sistemas.

Sin embargo también la homeostasis tiene un límite, el cual se rige por la conservación de la estructura y organización del organismo vivo.

La independencia refiere al hecho que esta unidad puede producir por sí mismo sus operaciones gracias a sus interacciones, organización y estructura. No requiere del contexto o agentes externos para generar sus productos ni tampoco los procesos para ello. La misma generación de operaciones genera más operaciones. Por ejemplo los sistemas orgánicos generan vida, tienen mecanismos para alimentarse, desarrollarse, reproducirse, relacionarse con su medio y con organismos distintos a ellos de manera exitosa para mantener la vida. Los sistemas sociales generan comunicaciones a partir de las conductas, el intercambio de conocimiento, el interpretarlos a través de un mismo idioma, la costumbre de la alimentación, todo esto genera comunicaciones para que un grupo de personas se perciban identificados entre sí y mientras esa dinámica permanezca bajo sus propias condiciones seguirán siendo un grupo o una unidad, como ciudades, naciones.

Para profundizar en el concepto de independencia de la unidad, Maturana y Varela realizan una analogía de los organismos vivos como máquinas autopoieticas y las compara con las máquinas dinámicas llamadas alopoieticas. Estas últimas son máquinas que deben considerar una ayuda externa o elementos externos para poder generar su operación por ejemplo una máquina alopoietica requiere de energía externa, no para producir su propia energía sino para producir otro objeto o producto como la acción de cerrar bolsas de plástico, o rociar pintura a piezas metálicas. Lo contrario a las máquinas autopoieticas las cuales generan vida o comunicaciones. La comparación que Maturana y Varela realizan con las máquinas hace evidentes cualidades importantes a los sistemas autopoieticos. Haré un resumen de las mismas a continuación:

Diferencias entre las máquinas autopoieticas y alopoieticas
(Maturana, Varela, 2004, pp. 71-72)

1.- Máquinas autopoietica: son autónomas; “es decir, subordinan todos sus cambios a la conservación de su propia organización, independientemente de cuan profundas

sean las demás transformaciones que pueden sufrir durante el proceso”.

Máquinas Alopoiéticas: “producen con su funcionamiento algo distinto de ellas mismas- ejemplo: el automóvil. Estas máquinas no son autónomas, ya que los cambios que experimenten están necesariamente superditados a la producción de un producto distinto de ellas”.

2.-Máquinas autopoieticas: “poseen individualidad; “esto es, por medio de la mantención invariante de su organización conservan activamente una identidad que no depende de sus interacciones con un observador”.

Máquinas alopoiéticas: “tienen una identidad que depende del observador y que no se determina en su operar porque el producto de éste es diferente de su organización”.

3.-Máquinas Autopoieticas: “son definidas como unidades por, y sólo por, su organización autopoietica: sus operaciones estalecen sus propios límites en el proceso de autopoiesis”.

Máquinas Alopoiéticas: “los límites los fija el observador que, especificando las superficies de entrada y de salida determina lo que es pertinente a su funcionamiento”.

Máquinas Autopoieticas: “no tienen entradas ni salidas. Pueden ser perturbadas por hechos externos, y experimentar cambios internos que compensan esas perturbaciones. Si éstas se repiten, la máquina puede pasar por series reiteradas de cambios internos, que pueden ser o no los mismos. Sin embargo, cualquier serie de cambios internos que se produzca está siempre subordinada a la conservación de la organización de la máquina, siendo esta condición definitoria de las máquinas autopoieticas. Así, toda relación entre dichos cambios y la serie de perturbaciones que podemos señalar, pertenece al dominio en que se observa la máquina, y no a su organización. Luego, aunque una máquina autopoietica puede tratarse como máquina alopoiética, esto no revela su organización en cuanto máquina autopoietica”.

Los estudios sobre los organismos vivos desde la teoría de sistemas considera que los elementos del sistema son materializados pero las operaciones, como por ejemplo la vida, no es posible materializar. Cuando se habla de unidad, no se habla de la congruencia formal o figurativa de los elementos en este caso de los órganos y los organismos como cuerpos físicos, sino se habla de la relación de los mismos, las actividades que todos realizan van encaminadas hacia una finalidad definida por ellos mismos. Hasta aquí concluyo que la reinterpretación al diseño gráfico, no es basada en una analogía con los organismos vivos. En el diseño gráfico el concepto unidad refiere a la coherencia de las características físicas como significativas de los signos, pero propongo que desde el punto de vista sistémico, su interpretación debe partir de considerar como conjunto de elementos al medio de comunicación, emisor, receptor, contexto, entre otros. La coherencia en la dinámica de estos elementos sí se puede considerar como una unidad sistémica, es decir como un sistema. Estos elementos pueden autorregularse, inclusive la composición o composiciones son producto generado por el diseñador y el emisor, bajo este punto de vista es importante señalar que la composición, si bien es un conjunto de

elementos (signos), no se regula y no se crea por sí misma.

1.2. La pauta de estructura y organización emergente

El concepto de estructura y organización son dos conceptos que desde la teoría de sistemas nos aportan otro significado al diseño. En el ámbito plástico la estructura es considerada como ejes geométricos o retículas, o como las propiedades o características físicas de los elementos. En un contexto no especializado el concepto organización tiende a relacionarse con un orden sin caos.

Por estructura y organización, Maturana y Varela comprenden lo siguiente:

Se entiende por organización a las relaciones que deben darse entre los componentes de algo para que se lo[les] reconozca como miembro de una clase específica. Se entiende por estructura de algo a los componentes y relaciones que concretamente constituyen una unida particular realizando su organización. (Maturana y Varela, 1994, p.28)

La estructura y la organización son emergentes de las relaciones. Incluso el sistema en su totalidad parte de ello. La repetición de las relaciones van definiendo cuales son los elementos del sistema, sus reglas y concatenación de procesos para poder generar su autopoiesis. Maturana y Varela distinguen tres tipos de relaciones básicas que son útiles si queremos observar un sistema y evaluar si las relaciones observadas son suficientes para que se considere como tal:

- i) Relaciones constitutivas, que determinan que los componentes producidos constituyan la topología en que se materializa la autopoiesis.
- ii) Relaciones de especificidad, que determinan que los componentes producidos sean precisamente aquellos componentes definidos por su participación en la autopoiesis.
- iii) Relaciones de orden, que determinan que la concatenación de los componentes en sus relaciones de especificidad, constitutivas y de orden sean las especificadas por la autopoiesis. (Maturana, Varela, 2004, p.80)

Estos tres tipos de relaciones hacen ver que no todos los elementos se encuentran dispuestos a establecer una relación, solo algunos permiten que emerja la relación. En el caso de un sistema económico muy sencillo donde los elementos básicos son vendedor, comprador y moneda (ejemplo tomado de Maturana y Varela). Las dos personas que se encuentran una frente a otra, no generan ningún sistema si no tienen la intención de vender o de comprar y si no hay una transacción de bienes por moneda (entendiéndose la moneda como la operación de un sistema económico). Un ejemplo relacionado al diseño y que incluya todas las relaciones es el siguiente: Imaginemos una persona que genera un objeto con determinada estética y función en prototipo, misma que solamente le permite reproducir un solo ejemplar debido a su costo. La limitada factibilidad de fabricación no colabora con la finalidad del fenómeno (generalizado) del sistema eco-

nómico y del diseño industrial con relación a la producción de objetos estéticos y útiles.

II. LA AUTOPOIESIS EN LOS SISTEMAS SOCIALES

II.1. La pauta de la distinción: medio/forma

El sistema es observado por sus distinciones. El sociólogo alemán Niklas Luhmann realiza esta importante afirmación sobre la observación del sistema, en contraposición en lo que se buscara que fuera la sociedad, una unidad. Para Luhmann, la observación del sistema se basa en la distinción de las relaciones emergentes. La explicación de esta distinción la realiza a partir del sistema /arte del cual emerge: el medio y la forma.

Luhmann realiza un ejemplo muy sencillo y claro, un observador tiene frente a él un bloque de mármol, dentro del sistema/arte lo describe como un bloque de mármol. Su respuesta es interesante si analizamos ¿qué fue lo que le hizo distinguir que es de mármol y no de granito?, ¿porqué no distinguió dónde se coloca, o si es un material pesado o cuadrado?, ¿qué fue lo que le permitió distinguirlo? Vamos a considerar estas preguntas como punto de partida para comprender que para que se distinga un sistema, es necesario el criterio del observador, también es necesario considerar que esa distinción establece opciones que quedan fuera de ella y otras que son incluidas, precisamente lo que Luhmann define como medio/forma.

Para Luhmann, distinguir medio/forma significa también reconocer la relación entre ellas gracias al acoplamiento de sus elementos, los elementos que conforman al medio y a la forma. Vale la pena recordar que se entiende por elementos en la teoría de sistemas, todo aquello intangible, lo que no es natural o aquello que no puede ser percibido por todo observador como tal, como es el caso de una persona, un objeto, almas sino que...:

...Mas bien nos referimos a aquel tipo de unidades que son construidas (distinguidas) por un sistema que observa: por ejemplo, unidades contables de dinero; o los tonos en la música. También debe excluirse la autosuficiencia de los elementos en el sentido de que se pudieran determinar e in-formar a sí mismos. Los elementos se deben pensar como dependientes de los acoplamientos, puesto que en calidad de puras autorreferencias serán invisibles; se les puede observar únicamente con ayuda de distinciones. Los mismos elementos son utilizados por diferentes medios y formas: son distinguibles tan sólo por la perspectiva de laxitud o rigidez del acoplamiento. (Luhmann, 2005. pp. 173-174)

1. El término "medio" se utiliza en tres distintos niveles de explicación del sistema. Existe el "medio" que son los elementos diversos que son posibles para poder establecer relaciones, una vez hecha esta combinación de relaciones se gesta la forma. Por otro lado están los medios de difusión, que son aquellos como la televisión, el periódico, la radio, internet, teléfono fijo y móvil, y toda la tecnología que permita difundir los significados. Y por último, el medio de comunicación simbólico, es aquel en el que solo materializa al elemento, como por ejemplo la música, puede ser un medio el cual junto con otros medios como la pintura, escultura, puedan considerar la forma Arte. Los instrumentos y las ondas sonoras son los medios perceptibles pero la forma es la música, la cual es la combinación de lo que pueden lograr estos medios. Como podemos ver, mucho depende desde qué constituirá la forma y el medio, según también el punto de partida que se tome para observar al sistema.

Es decir, la forma y el medio tienen la cualidad de que están conformados por elementos, elementos que se relacionan de distinta manera: en el medio¹ se considera un acoplamiento laxo de elementos, es decir una diversidad mayor de relaciones que la forma.

La forma, considera un acoplamiento rígido de estos elementos, mismos que se encuentran dentro del medio. Los acoplamientos dados en el medio no son fuertes o tienden a consolidarse como los de la forma, en la forma, la memoria (que no se entiende como acumulación de recuerdos, sino evitar que se repitan las relaciones) se vuelve más frecuente para determinadas relaciones. Aunque también puede ocurrir que la forma desaparezca por haberse formado por relaciones espontáneas. Otra cualidad de la forma es que tiene dos lados, el interno y el externo y que ambos lados contemplan la relación consigo mismo como el límite con el medio.

El medio más grande que puede haber se le denomina sentido. Por sentido podemos entender que es el “mundo” donde existen todos los elementos que pueden generar formas relacionados a los sistemas de conciencia y sistema social y permite que ese mundo se mantenga accesible para los acontecimientos del sistema sean de conciencia o de comunicación.

Estas cualidades pueden estar interpretadas en el siguiente ejemplo: un fenómeno artístico o una obra de arte emerge por relaciones específicas inmersas en un conjunto de elementos mayor con la probabilidad de que también pudieran constituir algo. La forma o la obra de arte ocurrió porque las interacciones consiguieron que sus elementos contaran con características estéticas, comunicativas determinadas óptimas para el artista y su público y marca una distinción entre la serie de fenómenos que pueden considerarse parte de la realidad real.

En el diseño gráfico, se pretende expresar el concepto de “Paz” en un cartel. El medio son una diversidad de signos-significados connotativos que tienen probabilidad de ser empleados, y el diseñador decide seleccionar algunos significados que pueden considerarse óptimos para dar a entender el concepto “Paz”. Simultáneamente de la decisión, en esa sintaxis de signos y composición gráfica quedan excluidos otros signos-significados que no fueron posibles. Como he citado en otras investigaciones y anteriormente, no es posible considerar a la composición como un sistema puesto que no cuenta con la dinámica autopoietica, estamos considerando la composición como parte del sistema/diseño en donde tanto el diseñador y el observador son sistemas de conciencia con la facultad de percepción, de observar y de interactúan con la obra tanto para crearla, observarla, analizarla y hablar de ella; en este caso hablar de la “Paz” o un concepto alusivo a lo que se pretendió expresar.

Como ejemplo del sistema/arte en el ámbito de la literatura es posible hablar de una fracción del poema de Mario Beneditti titulado “Estados de ánimo” que dice:

Unas veces me siento
como pobre colina
y otras como montaña
de cumbres repetidas

unas veces me siento
como un acantilado
y en otras como un cielo
azul pero lejano (2016 p. 60)

De todas las palabras del idioma castellano y las que son referentes a las emociones (sentido), solo algunas fueron retomadas en este poema por la intencionalidad del escritor para poder comunicar algo sobre las emociones. Los significados y las sintaxis de las palabras son la forma, y las palabras que no están presentes constituyen el medio. En otras palabras, la forma marca la distinción entre el exterior e interior, dentro-fuera, unmarked space-marked space, términos que son empleados como sinónimos. Aunado a ello, estas palabras que en otros contextos tienen significado distinto, toman otro significado gracias a la intencionalidad del artista. Esta amalgama de significados ofrecen un deleite para el lector/observador de la obra quien distingue la metáfora (realidad ficticia) de cualquier otra descripción de la realidad real. No sabemos cómo es sentirse como “montañas de cumbres repetidas” pero por el contexto entendemos que es una metáfora relacionada con el éxito. Todo esto es propio de la forma del sistema/arte.

El sentido permite que emerja la diversidad de formas y medios. Todo medio puede convertirse en forma “...desde el momento en que hay una distinción” (Luhmann, 2005, pp. 182-183) , o también lo explica Luhmann cuando se obtiene valor de información a partir de los elementos. Sin embargo dicha diversidad depende de la calidad del medio.

No existe ninguna conmensurabilidad entre pintura y música, entre escultura y baile; tampoco entre lírica y novela- sin excluir la posibilidad de “pintura con sonidos”, o bailarinas en calidad de esculturas. Esta diferencia de las formas no está condicionada por la elección de formas (que en este caso se podría evitar) sino por el medio fundamental respectivo, cuyo acoplamiento laxo posibilita los acoplamientos rígidos. (Luhmann, 2005, p.193)

La distinción entre medio y forma dentro del sistema requiere que sea observado desde la emergencia y no sea determinado por el observador. Esta condición de la distinción de la forma es la misma que se considera para el sistema y a la vez, ofrece la respuesta de porqué una composición gráfica no puede ser sistema. El arte y su diversidad se diferencia por la actividad repetitiva, constante y particular con características determinadas del arte. Por ejemplo, en el ámbito científico, todo conocimiento se califica bajo los términos de verdadero/falso y para ello el fenómeno de caída libre de objetos (por ejemplo) puede ser analizado y reproducido a partir de métodos específicos; los

resultado colaborarán en comprobar que la explicación del fenómeno real es verdadero. En cambio es poco factible considerar un experimento en el que el lector se sienta algún día como un acantilado, como lo menciona Benedetti. El arte en sí mismo comienza a generar una serie de pautas que lo hacen distinguirse de cualquier otro fenómeno reiterativamente a partir de su ejercicio, escritura y crítica. Ambos fenómenos parten de la realidad, sin embargo uno constantemente puede ser comprobado como una realidad real, y el segundo, al no ser comprobado, se considera realidad ficticia. Entonces, las observaciones de estos fenómenos tienden a considerar que el primer caso es un sistema/ciencia y el segundo indica ser un sistema/arte. Para completar la explicación citamos:

En el momento en que uno (sin importar quien) se da cuenta de la existencia de un arreglo- el cual, por la forma en que se presenta, está producido para un observador- se ha generado un medio social, independientemente de lo que se comunica en la obra. (Luhmann 2005, pp.194-195)

Luhmann, considera el arte como un sistema/social y su operación o su acción constante es comunicar. El artista puede comunicar de temas políticos, sociales, económicos que interesan a la sociedad, pero la manera en la cual comunica difiere de la manera en la cual estos mismos temas serían expresados por un documental, o un noticiero. Lo importante de esto es que la creación misma y la manera en la cual se crea haga evidente la distinción entre noticia y arte, ciencia y arte.

En una obra literaria como una novela, se marcan los diálogos, hay alguna introducción de contextualización de la procedencia de los personajes, hay paréntesis. En el teatro existe un espacio abierto con un área para el espectador, el marco del cuadro, el lienzo, el desarrollo de una trama a partir de una serie de decisiones que pudieron ser de alguna otra manera. La posibilidad de que una escultura va a moverse, también la danza en donde los personajes se mueven de una manera poco convencional, o en la música donde los sonidos y los silencios tienen una frecuencia particular en donde pueden repetirse o pueden variar. La forma considera elementos que evocan a una percepción de algo artificial.

Sin importar las diferencias de las materializaciones concretas, ni las diferencias de los medios de percepción (y con ello de los tipos de arte), algo común se encuentra en la construcción de nuevas relaciones medio/forma – empeñadas en ser observadas; comprensibles sólo si esto se capta. La unidad del arte reside en esta producción para la observación (en esta observación de la observación), y su medio consiste en los grados de libertad- creados para ello- de las relaciones entre medio y forma. (Luhmann, 2005, p. 195)

En el proceso de creación artística se comienza a distinguir la forma:

En la obra de arte el comienzo del trabajo consiste en el paso que conduce del “unmarked space” al “marked space” y que crea el límite al cruzarlo. Spencer Brown llama a esto: “drawing a distinction” (dibujando la distinción). Con ello

surge al mismo tiempo una diferencia medio/forma de un espacio delimitado-preparado y marcado a propósito- dentro del cual la obra de arte sigue el remolino de las distinciones autofijadas y determina las formas propias. (Luhmann, 2005, p.196)

¿A qué se refiere Luhmann entonces, con emergencia de la forma?, forma de pensar que se aleja de la explicación determinista del observador de primer o segundo orden como es el crítico ante la obra de arte:

Lo específico de las formas del arte descansa en el hecho de que la determinación de uno de los lados no deja completamente abierto aquello que puede suceder en el otro. No determina el otro lado, sin embargo, sustrae de la arbitrariedad la determinación de ese otro lado. Lo que haya de presentarse allí debe ser algo adecuado, si se quiere evitar la impresión de desarmonía, de error, de perturbación- por supuesto puede buscarse intencionadamente como forma, aunque entonces, eso requerirá un contrapeso adecuado. (Luhmann, 2005, p. 196)

Otras de las observaciones que son necesarias para la distinción del medio/forma es que una obra de arte está definida como una forma, y se distingue del medio, nunca está cerrada del todo, lo cual siempre tendrá la oportunidad de realizar otra integración u otra alternativa, la cual se distinguiría como otra forma. Permite también considerar que no hay límites para poder generar formas, para el artista y para el observador, considérese que estamos hablando de formas como relaciones de elementos intangibles. Es entonces que las posibilidades de generar una forma en el sistema arte, depende de la creatividad del artista como la calidad del medio en el cual se encuentre y de determinados acuerdos llamados códigos: "...una orientación binaria sostenida continuamente por el carácter de adecuación/no-adequación de las formas a elegirse" (Luhmann, 2005, p. 197). No es posible decir que el arte o la obra de arte puede ser lo que sea, sino que el arte tiene una diversidad de recursos potenciales que son ilimitados para ser configurados como forma.

Si algo está dispuesto como forma artística (o planeado como tal), la designación no sólo se señala a sí misma (como esto y no como lo otro); también hace una indicación acerca del cruce de límite- el cual divide la forma en dos lados. Es decir, hace una indicación para la búsqueda y fijación de lo que aún no está decidido, y tanto que para el artista como para el observador de la obra de arte- o sea, para una observación necesariamente temporal de cualquier tipo. La designación se utiliza- podemos decir- como sentido. El cruce de la frontera nunca conduce hacia el "unmarked space", nunca da con el mundo mismo; más bien efectúa él mismo una designación, una nueva designación. No obstante (como ya sabemos), las designaciones se realizan únicamente como distinciones. Lo que se determina es entonces de nuevo sólo uno de los lados de otra distinción- la cual, por su parte, tiene otro lado. Por consiguiente una obra de arte nunca tiene la posibilidad de rechazar el mundo, dado que para ello requeriría primero

designar el mundo (es decir, distinguirlo), o sea, requeriría efectuar operaciones que únicamente son posibles dentro del mundo. (Luhmann, 2005, pp.196-197)

Luhmann lo expone así:

En este sentido, la obra de arte obliga tanto al artista como al observador a pasar de una forma a la otra, para alcanzar finalmente la forma con la cual se había empezado como el otro lado de otra forma. La forma juega con la forma, no obstante, el juego permanece siempre dentro de lo formal. Nunca alcanza la “materia”, nunca sirve de signo de algo diferente. Cada fijación de forma es también una irritación con decisiones de conexión todavía abiertas, y cada avance de una forma hacia otra es un experimento que puede lograrse o malograrse. (Luhmann, 2005, p. 197).

La búsqueda y la probabilidad de encontrar más formas puede ser uno de los aspectos que genere la autopoiesis del arte, así como también el estímulo para el observador y el artista de contemplar o participar en la obra y de crear. “Combinando medio y forma resulta lo distintivo de la obra de arte logradas: la evidencia improbable” (Luhmann, 2005, p. 198).

La relación medio/forma implica una asimetría dinámicamente equilibrada y genera paradoja. La posibilidad de que en el medio del arte se pueden gestar diversas formas, permite que el observador considere más posibilidades, otros mensajes, que busque en las formas propuestas aquello que no está presente o dicho. Buscar lo no dicho provoca seguir buscando más. Algunas obras representan estas paradojas para estimular otras respuestas creativas como las imágenes del artista neerlandés Maurits Cornelis Escher (1878-1972). “Aquí pueden estar involucradas numerosas formas estéticas, no obstante la paradoja sigue siendo la superfoma, el “frame” que insinúa aquello que no está dicho dentro de la obra de arte, sino tan solo marcado como no-dicho” (Luhmann, 2005, p.199).

...aquello que permanece abierto como el otro lado de una fijación, se determina a través de una marca- la cual a su vez actualiza una distinción posterior, y para la cual es válido lo mismo. Y así hasta que se genera un sistema de referencia que se cierra a sí mismo, y en donde todas las indeterminaciones se eliminan. El hecho de que esto no se logra en ninguna parte y que las discordancias se deben encubrir o minimizar pertenece a los “facts of life”. Sin embargo, por el momento, para nosotros no se trata de crítica del arte, sino de principios de la forma, del modo en que procede la observación (creación y contemplación del arte. (Luhmann, 2005, p. 199)

El hecho que una obra pueda tener diversas manifestaciones no se logra mediante el aislamiento de sus elementos, sino más bien mediante la distinción de las diversas formas que pudieran ser observadas en el medio. La observación de dichas formas no es rápido ni evidente, toma tiempo y una vez encontradas, lo que es y lo que no es, se constituyen dependientes e irremplazables, complementarias.

La dificultad de esta idea que expone Luhmann no es fácil de ejemplificar. Partimos de una pintura de la cual el observador advierte una diversidad de interpretaciones de forma como el estado de la pobreza, la mezquinidad de los personajes, la tristeza de la experiencia de vida que les atañe. En una misma obra, así como también el contexto temporal y geográfico en el cual se ha desarrollado, puede ofrecer otra interpretación, otra comunicación. Esto conlleva a la afirmación de Luhmann:

El medio del arte hace posible la creación de formas además de volverlas improbables: siempre mantienen a disposición otras posibilidades, y pone así de manifiesto que lo que se fija es contingente. Esta improbabilidad se enfatiza todavía cuando se excluyen los fines y la utilidad de la vida cotidiana como hilos conductores de la observación. En el arte, la creación de formas hace esfuerzos especiales para huir de la utilidad [...]. (Luhmann, 2005, p. 211)

En este párrafo hay dos aspectos muy interesantes en los que vale la pena profundizar y buscar el sentido que tienen para considerarlo útil en la interpretación del diseño como sistema: el significado de improbabilidad en la comunicación y la característica de inutilidad para el arte. La comunicación es la operación que realizan los sistemas sociales, y el arte para Luhmann es un sistema social, lo cual con su quehacer emite comunicaciones, las obras de arte físicas son producto; si la obra de arte se considera como dinámica en la que participan el producto, proceso, el artista y espectador, proponen las comunicaciones del sistema/arte. Luhmann considera que la comunicación es un acontecimiento improbable el cual en su nivel más bajo considera que es improbable que la comunicación se comprenda y por lo tanto se realice. En segundo nivel es improbable que la emisión llegue al interlocutor y otro nivel de complejidad mayor y último es que la comunicación se acepte. Estas son las tres improbabilidades que el arte vence a través de la obra de arte. Si esto lo interpretamos al diseño, el diseño gráfico también considera estos tres niveles de improbabilidades de las cuales el diseñador debe percatarse para seleccionar el concepto que representa qué comunicar y cómo lo va a plasmar realizando esa selección de elementos (intangibles) así como los medios perceptibles óptimos para que pueda llamar la atención, la estrategia de medios para que lleguen al destinatario y posteriormente que le agrade, se identifique, se convenza de ello, ejecute la acción sugerida, que conserve el mensaje, o cualquier acción esperada por el emisor y el diseñador.

El segundo punto es la finalidad. Una de las finalidades del diseño gráfico es ser útil en la comunicación; y se enfrenta directamente a estas tres improbabilidades:

El problema para la sociología es clarificar cómo una comunicación de por sí improbable se vuelve probable. Las tres improbabilidades se afrontan, y por lo tanto la comunicación se hace probable, mediante el uso de algunos media (forma/médium ó medio: el lenguaje (probabilidad de la comprensión), los medios de difusión (probabilidad de llegar a los interlocutores) y los medios de comunicación generalizados simbólicamente (probabilidad de aceptación). (Corsio,

Esposito, Baraldi, 1996, p.48)

Estos conceptos han hecho un alto en la investigación para poder distinguir claramente que el diseño puede observarse como sistema en sí, o como subsistema de la Sistema/sociedad, el cual puede colaborar a la operación de comunicar.

Para afrontar la improbabilidad del surgimiento en el arte por ejemplo en la poesía, no consiste en el valor de la información que ofrecen las líneas, sino “el hecho de renunciar a la información en el sentido cotidiano” (Luhmann, 2005, p.211) lo que sería parte de la finalidad de este tipo de obras de arte literario. Lo asombroso, lo increíble, inimaginable, la fantasía, lo exagerado, en la poesía son estrategias para poder generar esa distinción entre realidad e imaginación.

Sin embargo, facilitar la creación de formas dentro de un medio no es conveniente, requiere que estas formas tengan una significación. Luhmann considera que las distinciones simples no deben ser consideradas adecuadas, “El grado de inflación² que soporta el arte es cuestión empírica. La sanción no se sitúa como reacción a la desobediencia de la norma, sino como pérdida de interés por la observación de la observación” (Luhmann, 2005, p. 215). La distinción de que un poema es un texto literario donde la metáfora predomina se debe distinguir claramente de cualquier relato apegado a la realidad real.

Y la distinción del medio/forma colabora en la autopoiesis debido a la dinámica entre ellos. El ritmo y equilibrio del medio/forma depende de que el medio permanezca estable mientras que las formas se crean y se desvanecen cada vez que se observa la obra repetidas veces. Este es un proceso recursivo que se manifiesta cada vez que la obra es observada. La dinámica en la distinción de sistema/arte de un contexto se da gracias a la materialización del fenómeno arte a través de los medios perceptuales que permiten repetir diversidad de veces la observación de la obra (salvo en la música o danza que el fenómeno debe repetirse). Dicha repetición da lugar a la actualización de lo momentáneamente inactual (ya que al haber una repetición, se considera que la información vista por primera vez pasa a ser información ya conocida). Posteriormente existe otra recursividad para la cual se inician la estructuralización de las observaciones y se espera que el mismo fenómeno se observe desde otro punto de vista o bajo otras normas de relación y selección de elementos. La secuencialidad de las observaciones van a ocurrir si las redundancias fueron agradables o “amortiguan las irritaciones” (Luhmann, 2005, p.217). Este proceso se repite manteniendo así la actividad del arte de comunicar así como también de ser valorado.

2. Luhmann retoma este término de la explicación de Talcott Parsons, en su teoría de los medios simbólicamente generalizados. Parsons propone que en el dinero, cualquier medio requiere “activos reales” que se pudieran incrementar con la confianza. Pero el abuso de estos puede generar inflación y deflación lo que pone en riesgo la función del medio (Luhmann, 2005, p. 215).

Después de la distinción del medio/forma cabe la pregunta ¿cómo el sistema puede determinar la agrupación de elementos y sus relaciones?

II.4. La pauta de la codificación: código/programa

La codificación es un proceso explicado desde el nivel sistema y podemos sintetizarlo como lo dice Luhmann como la "unidad específica de diferencia" (Luhmann, 2000, p.26) Son los valores derivados de la actividad del sistema. Su distinción se manifiesta en dos polaridades: positivas o negativas. Un ejemplo de ello es el sistema de medios de comunicación: Luhmann distingue que los valores que lo representan son la comunicación de lo informativo y lo no informativo, lo que es información y lo que no lo es. Estos dos valores permiten distinguir que este sistema, de manera reiterada, busca en diversos datos lo que es información de aquello que no lo es para transmitirlo a través de la radio, televisión y prensa, aquello que es información y lo que no es.

Luhmann dice:

La diferencia del código sirve para que el sistema se autodetermine. El sistema, utiliza, pues, una distinción para autodeterminarse: distinción operativa que no representa un principio, una meta, una toma de posición conforme a su esencia última o una forma conclusiva de relación con el entorno. (Luhmann, 2000, pp. 25-26)

Simplemente define cuáles son las características de la operación que desempeña. El código es "el valor de designación con el que el sistema describe la posibilidad de su propia operación" (Luhmann, 2000, p.26). Así como también "cómo se reconoce el enlace de las operaciones del sistema y cómo se reproduce persistentemente la diferencia entre el sistema y el entorno" (Luhmann, 2000, pp.24-25)

Luhmann señala el cuidado que hay que tener con este término: "el código es pues, una forma con dos lados-una distinción cuyo lado interno presupone el externo. Pero esta relación interno/externo de la forma del código, no debe ser confundida con la diferencia sistema/entorno" (Luhmann, 2000, p.25) ni tampoco medio/forma. Es decir colabora a la autorreferencia y heterorreferencia. Son las normas a partir de las cuales el observador de segundo grado (observador que observa al observador) puede distinguir aquello que pertenece o no al mismo sistema a partir de las pautas que emergen desde su actividad.

El código refiere a la capacidad de distinción y no a lo que se distingue. Luhmann aclara de manera gráfica que el código emplearía una posición ortogonal, y podemos ubicarla en un eje horizontal, mientras que la autorreferencia y heterorreferencia es el vertical. Ambos conceptos se complementan pero se refieren a dos capacidades distintas. Se pueden resumir como las pautas de distinción y la otra son las diferencias del sistema en general con relación al contexto. La distinción del código refiere a la valoración de una actividad concreta, mientras la diferenciación de la autorreferencia/heteroreferencia

alude a las cualidades particulares del interior en contraste con el exterior o contexto del sistema. La diferenciación del código es esencial, como lo habíamos dicho, para conocer la autorreferencia y heterorreferencia.

Por último la importancia de la presencia del código también considera la reducción de complejidad del sistema y en lograr su propia selección. Por ejemplo el sistema de medios de masas como las noticias, si no tuviera esta valorización de información como la informable-no informable todo tendría cabida en el sistema. Todos los datos recabados serían difundidos lo cual no permite distinguir a ningún sistema concreto, en este caso el sistema/medio-noticia.

SOBRE LAS PARADOJAS DEL CÓDIGO Y LOS PROGRAMAS

La codificación de dos polos se define desde sí misma, esto es que la información se define a partir de lo que no es información, lo ilegal se conoce a partir de lo que es legal. Si embargo esta definición empleando el término definido no deja claro las cualidades del valor, los polos aparentemente están identificados, pero no se define qué es exactamente información y no información, o qué es legal o ilegal concretamente en el caso del sistema de derecho. Esta paradoja se conforma a partir del código.

En los medios de masas como sistemas, el análisis de la acción de informar, es un paso para comprender la codificación, implica una reflexión para conocer la diferencia entre lo conocido y lo no conocido. A esta reflexión Luhmann la llama partir de un *regresum ad infinitum* donde el sistema se cuestiona la razón y la causa. Este *regresum ad infinitum* no es factible en el sistema de medios, puesto que el tiempo es un factor importante para los mismos, incluso para la definición de sistema. Por lo que su proceso de reflexión se sujeta a la codificación/programación. La programación refiere a un conjunto de reglas que ordene qué es informativo y que no de manera más específica. De esta manera la distinción es cada vez más precisa.

La unidad del código y su invariancia puede ser compatible con una pluralidad de programas. Si bien entendemos por programa el conjunto de reglas específicas, entonces diversas reglas pueden dar lugar a ordenar las distintas cualidades o aspectos del código. Podemos hablar de que hay reglas que consideren aspectos tecnológicos, biológicos, psicológicos, sociales, históricos del código. En el sistema de medios, Luhmann distingue las noticias, publicidad y entretenimiento como tres programas distintos que se diferencian por características muy particulares para seleccionar la información. A grandes rasgos la noticia considera características del código de lo nuevo es información, en la publicidad lo nuevo y no apegado a la realidad real, y en el entretenimiento aquello que no está apegado a la realidad real³.

Como podremos ver el código presenta una circularidad de conceptos como en el caso del sistema/medios masivos en donde la información es lo que no es información. La programación o reglas tratan de interrumpir aparentemente dicha paradoja, la cual

3. Para profundizar más sobre este tema se recomienda consultar el libro de Luhmann (2000) *La realidad de los medios de masas*, México: Anthropos, Universidad Iberoamericana.

es necesaria para que siempre surja la pregunta la especificación del código actividad cíclica que contribuye a la autopoiesis del sistema.

CONCLUSIONES

Las pautas que se han distinguido en esta etapa de la investigación han abarcado principalmente tres puntos; el primero es considerar cómo distinguir un sistema bajo dos cualidades: la unidad y la distinción del medio/forma. El segundo punto, implica conocer qué compone un sistema siendo estos elementos abstractos que se describen por su participación en el mismo sistema y no por sus cualidades particulares. El tercer punto introduce a saber cómo el sistema autorregula su actividad bajo la capacidad de seleccionar sus elementos e interacciones bajo el término codificación y programación.

Estas pautas nos proporciona herramientas epistemológica útiles para distinguir los procesos que constituyen la autopoiesis de los sistemas en la ciencia y así identificarlos en el diseño gráfico. No se ha agotado el estudio de las pautas necesarias para distinguir un sistema, cabe decir que los conceptos de codificación y programación ofrecen más posibilidades para explicar la emergencia de la estructura y organización mismos que serán parte de esta investigación y futuras publicaciones. Así mismo la explicación de la operación del sistema, la importancia del tiempo y la historia del sistema, por mencionar algunos.

Por último, conocer otros significados e interpretaciones del término sistema, unidad, estructura, organización, distinción, forma, medio no contradice las definiciones que empleamos en la teoría del diseño gráfico mientras que se tenga presente el ámbito de interpretación. En la teoría del diseñador gráfico aparecen como conceptos explicativos de la composición plástica. Desde el punto de vista de la Teoría de Sistemas, estos términos tienen aplicación a nivel epistemológico y forman parte de una teoría útil para el estudio del diseño desde su complejidad: considerando la observación de su origen emergente en la sociedad por su actividad a través del tiempo.

BIBLIOGRAFÍA

Benedetti, M. (2016). *El amor, las mujeres y la vida*. México: Penguin Random House Grupo Editorial.

Corsi, G., Esposito, E. Baraldi, C. (1996) *Glosario sobre la teoría Social de Niklas Luhmann*. México: Anthropos editorial del hombre, Universidad Iberoamericana, Iteso.

Humberto Maturana R., Francisco Varela G. (2004) *De máquinas y seres vivos: autopoiesis, la organización de lo vivo*. Argentina: Ed. Universitaria Lumen SRL,

Humberto Maturana R., Francisco Varela G. (1994) El árbol del conocimiento, Santiago de Chile: Editorial Universitaria, S.A.

Luhmann, N. (2000) La realidad de los medios de masas, México: Anthropos, Universidad Iberoamericana.

Luhmann, N. (2013) Introduction to System Theory, Estados Unidos: Polity Press,

Luhmann, N. (2005) El arte de la sociedad. México: Editorial Herder, S. de R.L. de C.V.

Vilchis, L.C. (2002) Diseño Universo de conocimiento. Investigación de proyectos en la comunicación gráfica. 2da Edición. México: Centro Juana Acha, A.C. Investigación Sociológica en el Arte Latinoamericano.

ACERCA DEL AUTOR

Doctora en Investigación del Diseño por la Facultad de Bellas Artes, Universidad de Barcelona, España. Posdoctorado en el programa de Estancias Posdoctorales CONACYT (Septiembre 2016- Agosto 2017) en la Facultad del Hábitat, U.A.S.L.P. con la investigación: El concepto de autopoiesis en la ciencia y el Diseño Gráfico desde el punto de vista de la Teoría de Sistemas. Actualmente investigadora y Profesora de Tiempo Completo en la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California. Mexicali, México.

Correo electrónico: mariangelica.castro@gmail.com

ANTROPOLOGÍA Y DISEÑO: LA CONCEPCIÓN DEL DISEÑO PARA INNOVACIÓN

Mónica Susana de la Barrera Medina
Netzahualcóyotl López Flores
Tonahtuic Moreno Codina
Centro de Ciencias del Diseño y de la Construcción
Universidad Autónoma de Aguascalientes

Palabras clave:
Diseño, antropología,
usuarios, innovación.

RESUMEN

Usuarios y experiencias son dos aspectos que se ligan con disciplinas como el diseño y la antropología, el punto central entre ellos podrían ser todos los objetos, marcas y productos, así como los espacios en los que interactúa un usuario, por tanto los diseños como el industrial, gráfico, arquitectónico o el urbano, son un complejo campo híbrido, como lo plantea Michael Agar, un campo que involucra diversas disciplinas y vertientes, pues dependemos del diseño para comunicarnos, alimentarnos y en general vivir en un entorno de espacios y objetos todos diseñados por y para seres humanos.

Bajo esta premisa es fundamental considerar que todos los factores relativos a la interacción del usuario con su entorno generan una percepción, una experiencia que puede ser positiva o negativa, pero, ¿Cómo podemos diseñar sin conocer al usuario? o ¿Cómo podemos evaluar si algún diseño cumple con el objetivo deseado?. Por un lado la experiencia del usuario o user experience (UX), es un concepto en el marketing on line, identificado como el proceso que lleva a cabo un usuario cuando interactúa con un producto, obteniendo así una experiencia entre el consumidor y una marca. Por otro lado, los aspectos emotivos, actitudes y comportamientos del usuario hacia un producto o servicio, pueden profundizarse con seguimientos a detalle, descripciones que den cuenta de cómo se usa, en donde se tiene y en general de cómo se vive, observando de primera mano al usuario y siendo parte del entorno en el que se mueve, es decir, mediante el trabajo etnográfico, que no es otra cosa que una de las herramientas de la antropología, que bien puede usarse en el diseño.

Por ello esta investigación plantea algunos aspectos fundamentales que la antropología puede hacer por los diseños, en un intento de representar las formas en las que la experiencia de los usuarios dan lugar al diseño, no solo de objetos en contextos comerciales, sino de lo social, planteando relaciones de lo humano con el medio ambiente, de cómo un diseñador puede entender al usuario, de la importancia en el seguimiento de trayectorias y en general y sobre todo, comprender la importancia de investigaciones cualitativas para el diseño enfocadas a la innovación.

INTRODUCCIÓN

Los antropólogos han estado involucrados en proyectos de diseño desde hace varias décadas, de alguna forma el diseño es reflejo de lo que lo que se produce, se crea o se construye dentro de una sociedad, y aunque quizás no se ha reflexionado extensamente de forma teórica, existen diversas propuestas tangibles llevadas a la práctica, que dan cuenta de que ambas disciplinas han estado trabajando de forma paralela.

Una característica de la disciplina de antropología, sobre todo la antropología social, es el enfoque en estudios comparativos de sociedades y culturas basados en investigaciones detalladas, principalmente mediante la observación participante y el trabajo etnográfico, que también incluye entrevistas sistemáticas y descripciones derivadas de la observación del investigador en un determinado entorno social. Esta técnica permite documentar las

prácticas cotidianas a detalle y de manera global. Una buena etnografía significa que el investigador llegue a formar parte del contexto sumándose a entender el significado de diversos eventos y acciones, pasando tiempo con las personas y comprometiéndose con sus vidas, dando cuenta en un documento escrito, de todo lo que se presenta en un entorno social y su contexto cultural, teniendo argumentos teóricos al respecto.

Los estudios antropológicos comparativos de culturas y sociedades, no solo tienen interés en detallar los procesos de cambio, diversos autores dan cuenta de que están centrados en la creatividad humana y la innovación (Barnett 1953; Hallam e Ingold 2007), de donde deriva el diseño, cómo parte medular del trabajo creativo.

Desde finales de la década de los setentas, los diseñadores apreciaron el valor de los datos y metodologías etnográficas para tener una mejor comprensión de las necesidades y experiencias de los usuarios, así como de los contextos en los que se utilizaron productos y sistemas informáticos (Blomberg, Burell, y Guest 2003 ; Reese 2002). Por otro lado, desde los años ochenta, también aumentó el interés por las marcas (Arvidsson, 2006), en donde el lujo, prestigio y muchos aspectos vinculados al consumo, permitieron estudios sociales acerca de la diferenciación y distinción (Bourdieu, 1988), entre las clases y los grupos a partir de una imagen o nombre, dando lugar a la identidad y al branding, que repara en los aspectos simbólicos y estéticos de estilos en la vida cotidiana.

PLANTEAMIENTO

Ha surgido un nuevo campo de investigación, cuyo objetivo es integrar las fortalezas de pensar en el diseño y la investigación antropológica, acercando las fronteras de cada disciplina y revelando los retos del “Diseño Antropológico o DA” como un área de rápido crecimiento transdisciplinario, abriendo líneas de investigación para construir teorías sobre los procesos de diseño. El diseño como actividad creativa, establece cualidades en sus diversas formas en los objetos, procesos, servicios e incluso sistemas, es el factor central para la innovación enlazado con los aspectos culturales, sociales y económicos. Mientras que la antropología analiza esos aspectos culturales, la vida co-

tidiana y observa las transformaciones, explicando el sentido de las prácticas, construyendo conocimiento sobre alguna dimensión social perteneciente a un tiempo o espacio determinado.

En las últimas décadas del siglo XX, las corporaciones transnacionales que desarrollan principalmente tecnología, comenzaron a hacer uso del método etnográfico derivado de la antropología, para conocer mejor a sus consumidores e innovar, ayudando a tomar diferentes decisiones a lo largo de un proyecto, tal como lo usan empresas como Nokia, Intel o Xerox, para asegurar que el nuevo prototipo pueda adaptarse a determinado grupo social, e incluso colocarse de la mejor manera para su exhibición y venta.



IMAGEN 1. Las empresas de tecnología hacen uso de la antropología para sus estudios acerca del uso y vida de los equipos, considerandos para la innovación.

DISEÑO PARA VIVIR

El director general del diseño e innovación IDEO⁴ Tim Brown, reconoce claramente la afinidad entre la antropología y el diseño, argumentando que los diseñadores necesitan salir y observar las experiencias de la gente en el mundo real en lugar de confiar en la gran cantidad de datos cuantitativos para desarrollar sus ideas, afirmando que un diseñador, al igual que cualquier antropólogo "puede atestiguar mediante la observación, experiencias basándose en la calidad de los datos y no en la cantidad" (2011: 382). Es por ello que al igual que los etnógrafos, los diseñadores tienen que empezar con la inmersión en situaciones de la vida real para profundizar en las experiencias y significados que forman la base para la reflexión, la imaginación y el diseño (Nelson y Stolterman 2012: 18). O como Friedman afirma: "El proceso de diseño debe integrar el conocimiento específico del campo con una comprensión mayor de los seres humanos para quienes se hace el diseño, las circunstancias sociales en las que el acto de diseño se lleva a cabo y el contexto humano en el que diseñan artefactos que son usados "(2002: 209-210).

La consultora IDEO, trabajó desde 1987 en las soluciones para el diseño del mou-

4. Empresa de diseño global. <https://www.ideo.com/>

se de Apple y el de Microsoft, determinando la ergonomía, pues desde la etnografía se comprendió que un elemento destinado a ser relación en la -interacción hombre y máquina-, tenía que ser cómodo de emplear y fue así que se mejoró la ergonomía del producto. El estudio etnográfico de la consultora GFK5 para Nokia en 2008, permitió identificar que en las tiendas era mucho mejor colocar productos por marcas que por precio, ya que los consumidores identificaban primero la marca, aumentando con ello ventas y simplificando el proceso de compra.



IMAGEN 2. Nokia 3310, lanzado en 2017, el regreso al modelo original del año 2000 que no tiene funciones avanzadas, no se pueden instalar aplicaciones, pero tiene mayor resistencia y durabilidad.

Es importante recordar que los antropólogos no solo estudian personas, pues los objetos son parte de la vida y de ellos se desprende información sobre la cultura de las personas, esto permite distinguir cómo se usa, qué significa y conocer al hombre con su entorno, con lo que le rodea, para llegar a mejorar las propuestas de diseño con las experiencias, pues su visión es holística.

Primero debe entenderse a la gente, no se puede diseñar para alguien a quien no se conoce, es fundamental incorporar información de la cultura (pasada y presente) y el contexto de las personas, pues el diseñador de alguna forma materializa lo futuro o lo prospectivo, define formas con base a los comportamientos de lo humano con los objetos, con mensajes o en espacios. Observar las rutinas de la gente permite informar y registrar los usos de algo, de cómo se usa, en donde, y muchos otros detalles acerca de su existencia como objeto en manos de determinado usuario, siendo valiosa información que más tarde puede formar parte del diseño.

El pensamiento de Diseño o Design Thinking, surge en los años setentas como una metodología para generar ideas innovadoras, centrado en entender y dar solución a necesidades reales de los usuarios. Deriva de la forma en la que trabajan los diseñadores de producto o la forma en la que piensan los diseñadores (Brown, 2009). Surge de la necesidad de las organizaciones para crear nuevos modelos y formas de entender los

problemas a los que se enfrentan, con nuevos esquemas para diferenciarse y destacar dentro del mercado y su entorno competitivo.

En esta metodología destacan cinco pasos: Empatizar para experimentar de primera mano lo que viven las personas dentro de su propio entorno de modo que se pueda entender mejor sus necesidades, problemas y deseos (ponerse en sus zapatos). Definir un problema o determinar cuáles son las áreas de oportunidad. Idear las posibles soluciones desde diversas perspectivas. Prototipar modelos tratando de representarlo e identificar procesos de mejora y finalmente Evaluar y testear los prototipos haciendo que los usuarios puedan interactuar con el prototipo, una forma de aprender mientras se crea revisando todo tipo de soluciones. En resumen se centra en las personas, en un estilo de trabajo colaborativo donde los profesionales empáticos pueden experimentar buscando soluciones ingeniosas, beneficiando a la sociedad en general pero particularmente al mercado empresarial.



IMAGEN 3. Si estamos habituados a trabajar en algo específico, conoceremos las deficiencias de los instrumentos en su uso. En este caso un simple rodillo usado para amasar, cuenta con rondanas que se quitan y ponen para tener el grosor exacto de masa aplanada en determinadas recetas. Simple pero facilita el trabajo.

Experiencia, diseño desde adentro = In situ

¿Hasta qué punto el diseñador puede llegar a comprender las necesidades del usuario, si no se tiene claro cómo es el usuario?. Las corporaciones han comprendido que el diseño es fundamental pero que no se puede proponer algo sin conocer al usuario, considerando en sus departamentos la importante inclusión de antropólogos que ayuden a la investigación para incorporar la experiencia de los usuarios y con ello poder innovar.

La antropóloga Lucy Shuman, trabajó por 22 años en el centro de investigación de Xerox como Investigadora principal y directora del laboratorio de Tecnología y Práctica laboral. Por otro lado en Intel, la antropóloga Genevive Bell labora desde 1990 y actualmente es directora de Investigación de Interacción y Experiencia del usuario, donde su misión es “entender cómo la gente está usando la tecnología hoy día para poder crear una mejor tecnología para el mañana”. Se trata de vivir la experiencia, de observación e

interacción con los individuos en su ámbito natural, acceder a los códigos culturales que sólo se pueden percibir desde adentro, compartiendo con los consumidores sus actividades, rutinas, escenarios y relaciones como medio para la comprensión de conductas y hábitos socioculturales.

Por su parte Nokia ha encargado desde hace muchos años a un grupo de antropólogos trabajar para su área de diseño, invirtiendo tiempo en la observación de personas específicas en diversas partes del mundo para conocer cómo se comportan y comunican, ayudando a entender nuevos patrones de conducta que pudieran ser utilizados para inspirar y formar ideas de innovación. Han estudiado a la gente de las zonas rurales, y han encontrado que las personas a través de sus celulares superan las barreras de la comunicación y enfrentan su vida diaria. Así distinguieron que el costo de los celulares era compartido por varias familias o grupos, en espacios en los que por ejemplo la electricidad no llega o sufren de inundaciones y otros factores ambientales que determinan que el uso de un celular es de vital importancia, donde es fundamental que la batería dure lo suficiente para saber si se encuentran bien los habitantes y/ o poder pedir ayuda. Es así que desde hace más de 30 años Nokia suspendió todo tipo de estudio de mercado y ahora trabaja con datos etnográficos al igual que Intel y Unilever.



IMAGEN 4. El grupo de investigadores de Nokia, recorren diversos países conociendo al usuario, adentrándose a su entorno y comprendiendo de primera mano las necesidades para el diseño de un producto.

Uno de los motivos que hacen de la etnografía una técnica valiosa, es el conocimiento que de ello se desprende, se puede recabar información directa, puesto que al hacer encuestas la gente está ocupada y no puede contestar, no porque no quiera, sino porque no tiene tiempo. Al insertarse en el hábitat del usuario se puede vivir la experiencia, para ver desde el punto de vista del otro, desde sus códigos naturales, todo lo que no pueden decir por falta de tiempo o porque no parece a simple vista importante para ellos.

Por tanto es fundamental concebir a las personas no sólo como consumidores, sino tomar en cuenta sus roles en otros contextos de la vida cotidiana, cómo ser empleado, ser padre, tener gustos, deseos, miedos o frustraciones que pueden influir en los procesos de compra o en la elección de un servicio, de alguna forma cómo afirma Marc Gobé, especialista en Branding Emocional, “los consumidores, compran; las personas, viven”. La antropología permite acceder a los códigos culturales que sólo se pueden percibir desde adentro, compartiendo con los consumidores sus actividades, rutinas, escenarios

y relaciones como medio para la comprensión de conductas y hábitos socioculturales. Esto permite vivir de cerca, tener la experiencia y colocarse en el punto de vista del otro, mirando las cosas desde sus códigos culturales, no desde los propios.

Buscando lo original

Encontrar una nueva alternativa no se desprende del imaginario, en todo caso responde a una necesidad y de ella se derivan diversas soluciones, por ello es fundamental conocer lo que se necesita. La observación participante puede dar cuenta de ello, puede inspirar el trabajo de diseño, sea observando los objetos y la forma en la que las personas interactúan con ellos, o dando seguimiento a las personas en sus diversas prácticas.

Martin Juez (2002), propone revisar nuestros vínculos con los objetos, las etapas de vida de un diseño desde su creación hasta su olvido, para dar cuenta de cómo el diseño interviene en nuestras vidas y de cómo nosotros intervenimos en el diseño. Al documentar nuestras historias, observándolas y describiéndolas de forma rigurosa, se pueden tener ideas sobre el desarrollo de nuevos productos, detectando necesidades que permitan idear “algo” para producir una solución de algún problema existente.

Puede parecer absurdo, pero las soluciones inmediatas pueden ser muy creativas, pues atienden a problemas emergentes que no están pensando en formalidades, sino en resolver. Así se enlistan diversas patentes que fueron objetos temporales y que ahora son productos muy vendidos.



IMAGEN 5 y 6. Las soluciones llegan para resolver problemas, que en algunos casos son resueltos de forma inmediata adaptándose al uso. En otros, se puede proponer un estilo o modelo para determinado usuario, haciendo que una necesidad también sea resuelta de forma atractiva.

El espacio que nos rodea

Por otro lado la antropología urbana hace referencia al estudio etnográfico y transcultural de la urbanización global y de la vida en las ciudades, se enfoca a nuevas perspectivas de comprensión en áreas como el urbanismo, la esfera pública, la actividad simbólica en ciudades del mundo, el modo de producción industrial y el proceso de

globalización entre muchos otros aspectos acerca de las ciudades. Se caracteriza por establecer el método etnográfico estudiando la clase de vida o tribus urbanas pertenecientes a la ciudad. Cliford Geertz postuló que "los antropólogos no estudian aldeas [...]; estudian en aldeas" (1973:22), y son estos espacios en los que se interactúa y vive, en los que el diseño se presenta a través de estructuras, trazos, distribuciones, mensajes gráficos, mobiliario, objetos y en general en todo lo que nos rodea.

La antropología permite comprender los avances de la creación y de la reinención humana, enlazando los aspectos entre el usuario y el diseñador, o de la persona con los objetos, relaciones que subyacen rompiendo dicotomías. Por tanto nos permite dar cuenta de cambios, de la experiencia de los usuarios en todo lo que nos rodea.

CONCLUSIÓN

La diversidad y riqueza de los enfoques antropológicos pueden ser de gran utilidad para entender todo marco de acción de procesos de diseño, la antropología requiere de otros enfoques multidisciplinarios para renovar planteamientos que permitan estudiar las dinámicas sociales y los significados para determinar los efectos en una sociedad Red (Castells, 1999) que procesa y distribuye a gran escala símbolos e información, mientras que el diseñador tiene la tarea de pensar en los destinatarios de su diseño. La fusión de antropología y diseño (design anthropology) incorpora información de la cultura con el contexto de las personas, preocupándose en entender las elecciones de los usuarios y sus necesidades.

Se puede comprender la importancia del trabajo etnográfico para el trabajo creativo, saber que las experiencias ayudan a conocer el contexto y a proponer soluciones, que para el ámbito del diseño son fundamentales, pensemos entonces en las ventajas de integrar los conocimientos antropológicos a los estudios en diseño.

Valdría la pena considerar asignaturas de antropología a los programas académicos, con la finalidad de que los estudiantes comprendan la importancia de considerar a los usuarios en su contexto, su espacio y desde su realidad, para materializar propuestas a futuro no solo desde lo creativo, sino desde lo social.

REFERENCIAS

- Agar M (1996) Show It, Don't Tell It: How to Run an Ethnography Appreciation Course. *Practicing Anthropology* 18.
- Arvidsson, Adam (2006) The Logic of the Brand. Dipartimento di sociologia e ricerca sociale. Disponible en: <http://web.unitn.it/files/quad36.pdf>
- Arvidsson, Adam (2006) Brands: meaning and value in media culture. London: Routledge.
- Augé, Marc. 2000. El diseño y el antropólogo. *Revista Experimenta* n32 Barcelona. Concilio Internacional de Asociaciones de Diseño Industrial. Publicación del primer congreso de Diseño Industrial en Málaga.
- Barnett, H. G., *Innovation: The Basis of Cultural Change*, McGraw-Hill, New York, 1953.
- Blomberg, J; Burrell, M and Guest, G (2003), "An Ethnographic Approach to design", in J. Jacko and A. Sears (eds.) *Human Computer Interaction Handbook: Fundamentals*,

Evolving Technologies and Emerging Applications, Hillsdale,NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Bourdieu, P. (1988) *La distinción. Criterios y bases sociales del gusto*. Madrid: Taurus

Tim Brown (2009) *Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires innovation*.

Castells, M.(1999). *La era de la información: economía, sociedad y cultura*. Vol. I. La sociedad red. México: Siglo XXI editores.

Geertz, C. 1973 *The Interpretation of Cultures*. New York: Basic Books.

Gunn, W and Donovan, Jared (2012) *Design Anthropology. Theory and practice*. Ed. Routledge

Hallam, E., Ingold, T. (eds.) *Creativity and Cultural Improvisation*, Berg, Oxford-New York, 2007.

Ingold, T., *Evolution and Social Life*, Cambridge University Press, Cambridge, 1986.

Juez, Fernando (2002). *Contribuciones para una antropología del diseño*. Mérida

Lomnitz, Claudio, (2013). “Nuevas Antropologías”. En: *La Jornada*. Miércoles 27 de noviembre de 2013:
<http://www.jornada.unam.mx/2013/11/27/opinion/023a1pol>. Acceso: 10/06/2014 .

Salcedo, Andrés y Zeiderman, Austin (2008) *Antropología y Ciudad: hacia un análisis crítico e histórico*.
Antipod. Rev. Antropol. Arqueol. no.7 Bogotá July/Dec

ACERCA DE LOS AUTORES

Dra.A.S. Mónica Susana De La Barrera Medina. Doctora en Antropología Social por la Universidad Iberoamericana (UIA), Ciudad de México; con maestría y mención honorífica en Diseño Gráfico por la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP). Egresada de la Licenciatura en Diseño de la Comunicación Gráfica, por la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM-Azc.). Actualmente, profesora investigadora de tiempo completo titular C, con Perfil deseable PRODEP, en el Centro de Ciencias del Diseño y de la Construcción, adscrita al departamento de Representación de la Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA). mdllbm2000@gmail.com / msdelaba@correo.uaa.mx

Dr.U. Netzahualcóyotl López Flores. Doctor en Urbanística, Ciudad, Territorio y Patrimonio por la Universidad de Valladolid (UVA), Valladolid España. Licenciado en Sociología con Maestría en Investigación en Ciencias del Hombre por la Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA). Ha colaborado como profesor en diversas universidades del país. Ha impartido más de 140 cursos a nivel licenciatura y en nivel maestría. Asimismo ha dirigido varias tesis de licenciatura y posgrado. Actualmente Profesor Investigador de Tiempo Completo Titular C, en Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA), adscrito al departamento de Teoría y Métodos, del Centro de Ciencias del Diseño y de la Construcción. nlopezuaa@gmail.com / nlopez@correo.uaa.mx

Dr.U. Tonatiuh Moreno Codina. Doctorado y Maestría en Urbanismo por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Ciudad Universitaria, D.F.; Egresado de la Licenciatura en Arquitectura, por la Universidad del Tepeyac A.C., Lindavista, D.F. Actualmente, Profesor Investigador de Tiempo Completo en el Centro de Ciencias del Diseño y de la Construcción de la Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA), con Perfil deseable PRODEP, y Miembro del Núcleo Académico Básico del Doctorado en Ciencias de los Ámbitos Antrópicos y de la Maestría en Planeación Urbana con reconocimiento ambas del (PNPC) por CONACYT. tonahtiuc@hotmail.com / tmoreno@correo.uaa.mx

PROBLEMAS DE CALIBRACIÓN EN EL INICIO DE UN PROYECTO DE ANTROPOMETRÍA EN SAN LUIS POTOSÍ

Claudia Ramírez Martíne
Leticia Arista Castillo
Martha Yolanda Pérez Barragán
Facultad del Hábitat
Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Palabras clave:
Antropometría,
calibración

RESUMEN

La calibración del instrumental en todo proyecto de investigación implica inversión de calidad y de cálculo de errores en una perspectiva global. En este caso se presenta el proyecto de ciencia básica Generación de información antropométrica en el Estado de San Luis Potosí con la implicación que ha tenido la calibración de básculas y vernieres en la Facultad del Hábitat de la UASLP. Se presenta una breve semblanza del proyecto de investigación así como sus alcances obtenidos en la primera mitad en su etapa inicial.

INTRODUCCIÓN

La realización de los estudios antropométricos suelen pertenecer a áreas médicas, deportivas, antropológicas; quizá en menor medida en áreas de diseño o por profesionales con aplicaciones en la industria del vestido. Estos estudios consisten en una serie de mediciones técnicas sistematizadas que expresan, cuantitativamente, las dimensiones del cuerpo humano. Involucrando el uso de marcas corporales de referencia, cuidadosamente definidas, el posicionamiento específico de los sujetos para estas mediciones y el uso de instrumentos apropiados. Un tema clave en la antropometría es la selección de mediciones, dependiendo del propósito del estudio. (Guerrero-Segundo, 2012) Con frecuencia, los pocos datos antropométricos disponibles son percentiles para algunas variables de interés del diseñador, o son estimadas en combinación de dos o mas valores percentiles de dimensiones que han sido medidas. (Albin, 2017, p. 19)

La falta de estudios antropométricos mexicanos ha sido señalada en diversos estudios entre ellos los mas conocidos quizá sean los de Juan Comas (1966); posteriormente el estudio de Carranza (2005), aun así existen esfuerzos como el de la Cámara de la industria del vestido (CANAIIVE, 2012) realizado con un interés comercial (Walmart, Suburbia y algunas clínicas del IMSS), el resultado se divulga aisladamente. El desarrollo del software especializado es otro intento de aplicación de estudios antropométricos (Martínez Martínez, Aguilera Cortés, Serratos, & Negrete García, 2002) que sin embargo adolece de una referencia de base mexicana. Por eso es común el uso de información antropométrica generada en Estados Unidos y Europa (Panero, Zelnik, & Castán, 1983) y (Neufert, 2013) pues presentan un desglose detallado por percentiles y presentan diversas mediciones.

Respecto a los datos generados en el país, el Manual de Antropología física (Comas, 1966) es la referencia de base tanto para antropometría como para ergonomía. Del mismo Comas los estudios antropométricos realizados con comunidades étnicas, que no son del todo representativos de las nuevas poblaciones urbanas, además de tener una difícil localización. En Dimensiones antropométricas de población latinoamericana (Avila Chaurand, 2007), se incluyen medidas aisladas de la zona metropolitana de Guadalajara, Jal. Y otras partes de Centroamérica. Se han realizado otros estudios étnicos aislados por parte de antropólogos físicos sin tener repercusión en las áreas del diseño. Otro estudio antropométrico fue realizado con fines propios a la industria del vestido (2012). Actualmente CONADE y fundación Coca-Cola realizan en el país el programa “Ponte al 100” Si bien las mediciones son realizadas con cierta fiabilidad, el estudio pretende evaluar el impacto de sobrepeso de la población. No se conocen aún sus resultados. («Programa Ponte al 100», 2015).

En la Facultad del Hábitat de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (de aquí en adelante UASLP), el conocimiento de la antropometría se utiliza continuamente pues es parte del fundamento que se debe poseer como diseñadores, ya sea en arquitectura, diseño industrial, gráfico, construcción de obra, restauración de bienes muebles, para lograr un conocimiento del usuario y mediante este lograr espacios, objetos y así mate-

realizar adecuadamente las propuestas de diseño. Pero ¿cómo aplicar algo de lo que se carece? En respuesta a este gap, en 2014 iniciamos este proyecto pretendiendo atender tal carencia mediante la generación de información antropométrica sólida y confiable que permita a académicos y estudiantes de diferentes áreas de estudio referirse a dimensiones específicas de la población del estado de San Luis Potosí. Esta problemática se extiende a otras áreas de estudio que no pueden apoyarse en referencias antropométricas propias, requiriéndose la difusión en la población general del impacto de este conocimiento básico y de sus futuros impactos.

El proyecto fue concursado en la convocatoria de investigación científica básica 2015 y que depende de un fondo específico SEP-CONACYT. En este se planteó como Objetivo general el generar información antropométrica básica que permita el conocimiento físico de la población adulta del Estado de San Luis Potosí.

Siendo un proyecto que tiene una duración de tres años, nos encontramos en el primer año de su ejercicio. Durante la primera etapa (o año), como se ha especificado en la convocatoria mencionada, se requería la adquisición de equipamiento, que aunque es el porcentaje menor del proyecto, necesita de un apoyo en velocidad que muchas veces no es posible administrativamente. Sin embargo, en este caso tratamos de que la Facultad del Hábitat y la UASLP nos diera el apoyo necesario y logramos ejercer en el primer periodo de la primera etapa (equivalente a la primera parte de tres del primer año). Inicialmente y fuera de los aspectos administrativos y financieros, enfrentamos tres problemas, básicamente respecto a la técnica de medición, la calibración del equipo, el muestreo y la creación de nuestra base de datos. Aquí nos referiremos mayormente a lo relativo a la calibración del equipo.

1. La técnica de medición

En las prácticas de ergonomía en la Facultad del Hábitat se encontraba ya en uso por todas las carreras de licenciatura, una modificación de cédula que originalmente fue propuesta en Comas (1966) de alcances en posiciones estáticas de pie y sentado, en personas vivas. Sin embargo, la técnica no era algo forzosamente estricto ni recuperado en cuanto a sus datos. Un primer punto previsto fue la mejora de la técnica de medición; este punto se ha resuelto mediante la capacitación del nivel 1 de la ISAK, asociación internacional de cineantropometría. Si bien la capacitación de este nivel implica únicamente una cédula de 17 mediciones básicas, los puntos que se trabajan presentan un nivel de error interno del 2%, esto es, bastante más controlado que la sola mención a puntos de referencia. Pretendemos que al menos los miembros del equipo de trabajo del proyecto adquieran el nivel 1 y dos personas el nivel 2. La transmisión del conocimiento a los profesores de las materias afines al laboratorio de ergonomía se realizará a partir de lo que obtengamos en el proyecto y con el debido apoyo de la Facultad del Hábitat.

2. La población

En el planteamiento del proyecto se tiene como universo de estudio la población adulta del Estado de San Luis Potosí y una manera en que podía ser abordada esta po-

blación fue la población adulta de la UASLP. Los campus de la misma ubicados en diferentes ciudades del Estado nos permitirán realizar el proyecto, sin embargo la mayor cantidad de su población se centra en la misma ciudad de San Luis Potosí.

Para nuestra muestra inicial, se ha dividido en dos partes: la primera interna en la Facultad y la segunda en otra Facultad fuera de la zona universitaria Poniente, pero en la misma zona metropolitana. Con miras a los ajustes que deberemos efectuar en cada sitio, se realizarán visitas a los campus de la UASLP en Matehuala, Rioverde, Ciudad Valles y Tamazunchale.

3. La calibración del equipo

Si bien la Facultad del Hábitat posee un espacio que ha sido utilizado a manera de laboratorio de ergonomía, bastante equipado valga decir, sus básculas y vernieres se mantuvieron hasta ahora con mantenimiento mínimo y sin calibración alguna. La adquisición de nuevos materiales como báscula para sillas de ruedas y otras dos básculas una de estas con tallímetro infrarrojo, implica primeramente la designación de una ubicación espacial del equipo y en segundo lugar su adecuada calibración y manejo, tanto del equipo recientemente adquirido como de existente. Tal situación condujo el proyecto al acercamiento a CIATEQ, laboratorio nacional de CONACYT, con expertos en metrología. Los certificados obtenidos a partir de estas intervenciones llevan a la posibilidad de obtener un laboratorio como tal, de manera que las mediciones que ahí se obtengan sean confiables o al menos, que se tenga un margen de error conocido.

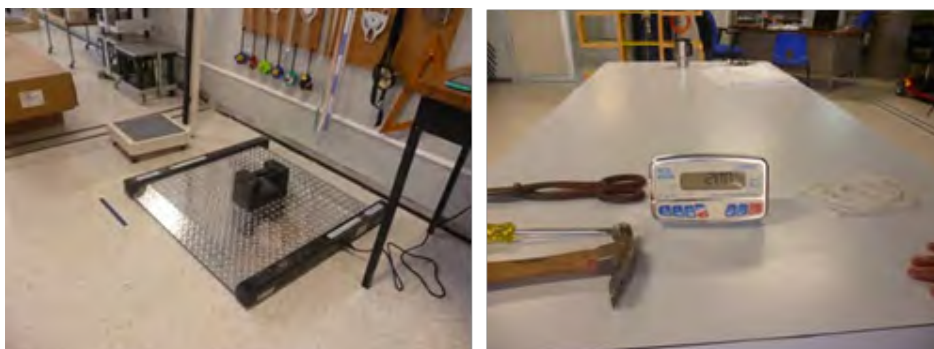


Imagen 1. Comprobación de un peso de 20 Kg. durante el proceso de entrega de la báscula para usuarios de silla de ruedas. A la derecha el lector inalámbrico con el peso obtenido.

El proceso con los encargados de metrología del CIATEQ fue establecido en un contacto previo a la propuesta de este proyecto, es decir en 2014 y a través de algunos concursos de investigación que personalmente he organizado en la Maestría en ciencias del hábitat. En 2017 envié un primer aspecto del equipo que se tenía en el Laboratorio de ergonomía, previo a las primeras adquisiciones del proyecto. En este se especificaba lo siguiente:

a) El equipo nuevo; b) El equipo existente que es susceptible de ser calibrado sin requerir mayor intervención que la de los expertos; c) El equipo existente que requería ajuste o algún arreglo previo a la intervención para su calibración, pero donde la misma cali-

bración era posible aún. d) El equipo que puede encontrarse en regulares condiciones pero que ya su reparación era difícil o bien implicaría mas gasto que comprar uno nuevo y finalmente e) el equipo que no era ya recomendable para su uso.

En una primera visita al laboratorio de ergonomía, en enero de 2017 de parte del equipo de metrología del CIATEQ, se estimó que respecto a:

a) El equipo nuevo: Este equipo se añadirá para su uso posterior al laboratorio de ergonomía, ya que requiere la calibración previa a la realización del primer muestreo del estudio. Las básculas digitales tienen una alta precisión, que requieren de cuidado continuo.

Se calibrarán en las instalaciones del mismo laboratorio de ergonomía de la Facultad del Hábitat y no deberá ser utilizado sino únicamente para el estudio en cuestión, lo que nos lleva a tener control con el acceso al equipo. Una vez obtenido el certificado de calibración, no debe colocarse nada sobre las básculas y no debe moverse de lugar. El acceso al equipo debe ser registrado. Tal situación llevó a solicitar un espacio donde se incluyan las básculas así como otro para tres bancos antropométricos y un espacio libre de 2.5m x 2.5m, donde medimos, mismas dimensiones de acuerdo al protocolo ISAK seguido en el estudio.

b) A través del mismo proyecto se adquirió una masa de referencia de 20Kg., la cual debe ser conservada en condiciones de temperatura y humedad controlada, con la que se podrá calcular el error de instrumental en los demás equipos existentes. Se incluyó en la solicitud su certificación por dos laboratorios, entre estos una de CIATEQ. Una vez que se coloque en las condiciones descritas, su uso deberá ser registrado. Debido al calor de temporada en el Laboratorio de ergonomía no puede ubicarse por lo que se solicitó un lugar adecuado de temperatura y control de la Facultad del Hábitat.

c) Respecto al equipo existente en el laboratorio de ergonomía: tanto las básculas como los tallímetros del laboratorio que no fueron ni ajustados ni calibrados desde que se compraron, pero que serían susceptibles de valorarse para cálculos de error en las mediciones que se realizan con estos. Una de las básculas de 150Kg. con tallímetro manual puede ajustarse, pero el alcance financiero del proyecto sería insuficiente. De los vernieres, se sugirió por parte de CIATEQ calibrar uno de cada modelo original y no darles uso, sino dejarlos como referencia para los que se utilicen por los grupos de estudiantes. Misma cuestión de límites financieros.

d) Existen algunos equipos que por desgaste ya no son recomendables en su uso, o bien pueden dejarse como indicativos. Entre dicha situación se encontraban algunos goniómetros que se hicieron en la escuela y cuya escala ya no es perceptible, un tallímetro que requeriría nuevo marcaje por desgaste en la barra superior. De los equipos realizados en la Facultad, pueden muy bien rediseñarse y reimprimirse en mejor calidad para vida de ser considerados como instrumentos de medición calibrables.

Hasta el mes de marzo, la propuesta parece con viabilidad de obtener un espacio controlado para la realización de mediciones y cuidado del equipo una vez calibrado; sin embargo, el tiempo de obtención de dimensiones en las primeras muestras, previsto para el segundo tercio del primer año se ha visto bastante afectado.

En la bibliografía sobre metrología se suelen mencionan tres errores en las mediciones: los que son debidos al aparato, los que se deben a la técnica del operador y los debidos al medio ambiente o externos. En los primeros se encuentran los defectos inevitables en la construcción de los aparatos y a las deformaciones mecánicas por desgaste; en los segundos desde la toma de medidas, la agudeza visual, el cansancio, entre otros y en los terceros la temperatura ambiente, la presión atmosférica, la humedad, el polvo, los movimientos terrestres. (Galicia Sánchez et al., 1992, p. 5)

CONCLUSIÓN

La amplitud del proyecto aquí abordado genera una serie de perspectivas, primeramente del resultado obtenido como de aquellos pequeños asuntos que debemos resolver en el camino. Inicialmente en el protocolo se planteó la medición de una muestra en 3000 individuos, desagregados por sexo, es probable que se rebase la cifra, pero todo va en dependencia de las facilidades y práctica que se logre en el acercamiento a la población. La comparativa con el universo total de la población adulta en San Luis Potosí será otra cuestión que habrá que replantear, pues si bien se tendrán datos de edad mayores al rango de 25-30 años, es bastante probable que sean menores en cantidad, pero es importante por ahora no descartar

edades mayores. En cuanto a la minoría de edad, si bien forma parte de la población universitaria de la UASLP, no podrá ser tomada en cuenta para este estudio, dado el consentimiento informado que restringe a la firma de un mayor de edad.

El rigor en las técnicas de medición es una mejora que se debe tomar en cuenta en los procesos de enseñanza aprendizaje, ya sea en materias de antropometría, ergonomía, antropología física, etc., pues de su correcta obtención puede aspirarse a una recuperación de información a partir de las prácticas cotidianas en cada una de las escuelas. Aprender tanto del resultado como del proceso es importante, pues los acercamientos que podamos generar en investigación deberían permear en todos los niveles. Los diferentes aspectos previstos respecto a las calibraciones resultan un tanto delicados por los movimientos administrativos y financieros implicados, pero sabemos que proporcionan certeza en la confiabilidad y la validez de las investigaciones.

REFERENCIAS

- Albin, T. J. (2017). Design with limited anthropometric data: A method of interpreting sums of percentiles in anthropometric design. *Applied Ergonomics*, 62, 19-27.
- Arias-Gómez, Jesús, Villasís-Keever, Miguel Ángel, & Miranda-Novales, María Guadalupe. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. (Spanish). The research protocol III. Study population. (English). *Revista Alergia México*, 63 (2)(abril-junio), 201-206.
- Avila Chaurand, R. (2007). Dimensiones antropométricas de población latinoamericana (2a ed). Universidad de Guadalajara.
- CANAIVE. (2012, febrero 7). Presenta la CANAIVE los resultados del estudio ¿Cuánto mide México? El tamaño si importa. Boletín de prensa 01 CANAIVE. México, D.F.
- Carranza B., A. (2005, noviembre). Uso de tablas antropométricas en ergonomía, (19). Recuperado a partir de <http://www.ergocupacional.com/4910/35922.html>
- Comas, J. (1966). Manual de Antropología física. México, D.F.: UNAM.
- Galicia Sánchez, H. R., Herrera Martínez, A., Méndez Aranda, M., García Lira, N., Mayén González, J., & Sánchez González, S. (1992). Metrología geométrica dimensional. México: AGT.
- Guerrero-Segundo, M. (2012). Correlación entre la antropometría con la presencia de desnutrición en el paciente anciano. (Spanish). Correlation of anthropometry whit the presence of malnutrition in the elderly. (English), 66(1), 17-28.
- López Lugo, E. K., Juárez García, F., & Acevedo Corona, M. (2014). Los pasos en un proyecto de investigación. En F. Juárez García, J. López Bárcena, & V. Salinas Mendoza (Eds.), *Apuntes para investigación en salud* (Vols. 1-1). México, D. F.: UNAM.
- Martínez Martínez, R., Aguilera Cortés, A., Serratos, J. N., & Negrete García, M. C. (2002, agosto). Base de datos antropométricos y maniquí paremetrizado. Herramientas para diseño con criterios ergonómicos. *Acta universitaria*, 12(2).
- Neufert, E. (2013). Neufert: Arte de proyectar en arquitectura (16a ed. totalmente renovada y actualizada). Gustavo Gili.
- Panero, J., Zelnik, M., & Castán, S. (1983). *Las Dimensiones humanas en los espacios interiores*. Barcelona [etc.]: Gustavo Gili.
- Programa Ponte al 100. (2015). Recuperado a partir de <http://www.ponteal100.com/programa-ponte-al-100/>
- Scheaffer, M. Richard, Mendenhall, William, & Ott, Lyman. (1987). *Elementos de Muestro*. México, D.F.: Grupo Editorial Iberoamericana.

ACERCA DEL AUTOR

Profesoras investigadoras de la Facultad del Hábitat, Pertenecientes al Núcleo Básico de Profesores del posgrado Maestría en Ciencias del Hábitat, Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

MODELO GONIOMÉTRICO PARA EVALUACIÓN ERGONÓMICA EN PROYECTOS DE DISEÑO

Sergio Ruíz García
Laura Patricia Mata Jurado
Centro de Ciencias del Diseño y la Construcción
Universidad Autónoma de Aguascalientes

Palabras clave:
Modelo de evaluación,
goniometría, diseño.

RESUMEN

La goniometría humana es la disciplina encargada de la medición de los ángulos de movimiento en las articulaciones del sistema músculo esquelético. Los métodos e instrumentos actuales miden la amplitud angular con base en referencias óseas con el objetivo de registrar en datos absolutos la amplitud de cada movimiento de cada articulación en un solo plano, sin embargo estos resultados han sido poco utilizados en el diseño de productos, espacios y prendas de vestir.

Este proyecto presenta el desarrollo de un modelo goniométrico humano cuyo objetivo es la evaluación de posturas relativas a determinadas tareas, en movimientos complejos y/o complementarios de varias articulaciones de manera simultánea y en los tres planos de registro biomecánico: frontal, sagital y transversal.

Los resultados obtenidos nos permiten comprobaciones a escala sobre la usabilidad de productos, espacios y prendas de vestir respecto a las características y capacidades de movilidad articular de diferentes grupos poblacionales con atención a los distintos percentiles antropométricos.

Las conclusiones hasta este punto, nos permiten visualizar que las capacidades y limitaciones del movimiento humano pueden diferenciarse por las características demográficas de edad, sexo, ocupación y grupo étnico, por lo que se valida la pertinencia de un estudio de percentiles goniométricos.

INTRODUCCIÓN

El diseño de productos requiere de datos cualitativos y cuantitativos de las capacidades y características humanas, que puedan ser traducidos en atributos de seguridad, comodidad y eficiencia de los mismos. Un ejemplo de compilación de datos cuantitativos representativos de población mexicana son las tablas de dimensionamiento antropométrico, estos datos posibilitan la adecuación del diseño dimensional estático de los objetos, sin embargo no permiten estimar el ajuste de los productos a su uso biomecánico.

La fisiología articular expone las capacidades de movilidad de cada articulación con base en sus características anatómicas a partir de posiciones, planos y ejes neutros, sin embargo estos datos no pueden trasladarse de manera directa al diseño ya que en cualquier actividad diaria y durante el uso de objetos y espacios los seres humanos nos encontramos siempre en constante movimiento.

El propósito de este estudio consiste en abordar la capacidad de movilidad humana para diseñar un modelo goniométrico que permita estimar el desempeño funcional del ser humano en su condición de sistema mecánico en el diseño de productos y espacios, considerando las capacidades de movilidad en extremidades superiores e inferiores. Este modelo nos permitirá en una segunda etapa estimar la variabilidad entre diferentes grupos poblacionales con fines de determinar percentiles de movilidad según datos demográficos.

El aporte práctico consistió en desarrollar un simulador goniométrico humano tridimensional a escala que permite estimar el desempeño biomecánico de un adulto mayor de 18 años mexicano sobre cualquier objeto o espacio que demande la movilidad de extremidades superiores e inferiores en un modelo o simulador bajo la misma escala.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

El tipo de estudio así como los resultados que se exponen en este trabajo, se derivan de la primera parte de una investigación con enfoque mixto, este artículo presenta la recolección, análisis e integración de datos cualitativos referentes a las características de la movilidad articular y su amplitud angular, (cabe señalar que se elaboró un catálogo de imágenes propias para la representación goniométrica humana con los criterios de comunicación que demandaba esta investigación) la integración de los métodos goniométricos empleados tanto en el área médico-fisiológica como en el área del diseño y el análisis de los mismos para generar especificaciones y restricciones en el diseño de instrumentos y modelos de evaluación, que servirán para implementar de manera secuencial la segunda parte de la investigación que será de enfoque cuantitativo y en el que se llevará a cabo un levantamiento goniométrico con una muestra representativa de adultos jóvenes estudiantes.

Respecto a la identificación de la información pertinente para esta primera etapa se establecieron los siguientes cuestionamientos:

- ¿Existen dispositivos capaces de realizar mediciones múltiples y tridimensionales de las articulaciones mencionadas?

- ¿Cuáles son los límites de confort de movilidad articular en extremidades superiores e inferiores?

Los fundamentos que permitieron diseñar los instrumentos y/o herramientas para el levantamiento de datos goniómetros así como la metodología a emplear en un modelo pragmático y contextualizado al diseño se enlistan a continuación:

1. Anatomía de las articulaciones de extremidades superiores e inferiores, (hombro – codo)(cadera – rodilla).
2. Movimientos que se posibilitan en estas articulaciones.
3. Amplitud angular articular máxima y mínima en población mexicana y su comparativa.

4. Protocolos, métodos, técnicas y equipos empleados para levantamientos de datos.

Los datos analizados en esta primera parte permitieron estimar promedios referentes a la amplitud angular de los movimientos articulares estudiados.

DESARROLLO

Análisis y evaluación del movimiento humano

El movimiento humano como objeto de estudio considera el análisis de actividades cotidianas o la evaluación de rendimiento en actividades específicas como las secuencias de movimientos, los rangos articulares y las posturas entre otros aspectos. Por lo tanto, el análisis y evaluación del movimiento dependerá del objetivo que se persiga y en todos los casos es necesario tomar en cuenta la validez, la precisión y la fiabilidad (Trew, 2006). por esto es necesario contar con métodos de análisis, la biomecánica es la disciplina teórico-práctica que estudia los movimientos realizados por las articulaciones, para comprender la conducta mecánica del cuerpo humano en lo referente al movimiento deben considerarse los siguientes factores:

1. Los planos y ejes en el que se realiza el movimiento.
2. El tipo de articulación que realiza el movimiento.
3. El tipo de movimiento y su amplitud (Moore 2013).

Evaluación de movilidad articular: planos y ejes

Los autores revisados coinciden en determinar tres planos corporales con sus respectivos ejes, como se muestra en la Figura 1. Los ejes se refieren a líneas imaginarias que dan referencia a los planos con la finalidad de comprender mejor la dirección que tienen las estructuras del cuerpo, para poder describirlas y ubicarlas ortogonalmente en verdadera magnitud:

- Plano sagital: Este divide al cuerpo en dos lados, izquierda y derecha
- Plano coronal o frontal: Divide al cuerpo anterior o ventral y posterior o dorsal.
- Plano transversal: Se utiliza para seccionar los segmentos corporales en superior e inferior (Moore 2013).

Los ejes corporales, son líneas rectoras que generan los planos:

- Eje Transversal: Alrededor del eje transversal se crea el plano sagital, es decir que atraviesa de lado a lado horizontalmente, siendo así paralelo al plano coronal
- Eje Antero posterior: Va horizontalmente y sus movimientos se realizan en el plano

frontal, paralelo al plano sagital.

- Eje longitudinal: también llamado céfalo podal, va de superior a inferior y realiza movimientos sobre el plano horizontal (Moore 2013).

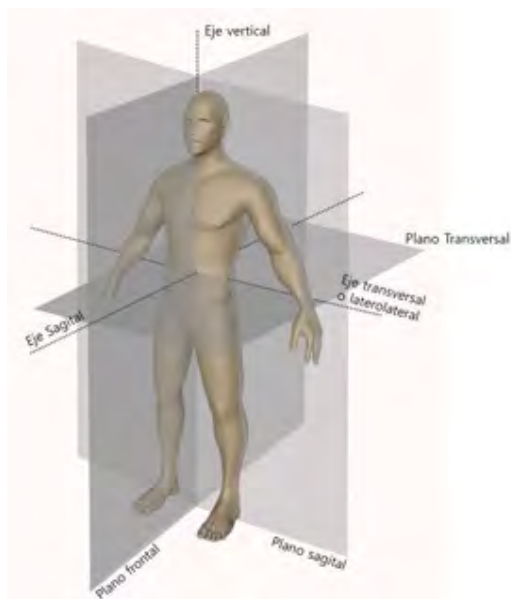


Figura 1. Planos y ejes del cuerpo humano

Clasificación funcional de las articulaciones

Respecto a su tipología, estas pueden clasificarse por dos criterios: su funcionalidad y su estructura. La clasificación funcional categoriza las articulaciones por la amplitud de movimiento permitido y presenta diversos niveles, para el caso de las articulaciones de los miembros superiores e inferiores (cadera-rodilla y hombro-codo) son determinadas como diartrosis, consisten en articulaciones libremente movibles (Jarmey, 2009). Por otro lado, la clasificación estructural categoriza las articulaciones según la forma y tipo de tejido que se encuentra en ellas, las sinoviales son aquellas que se caracterizan por estar conformadas por ligamentos y cartílagos, estos últimos protegen una cápsula con líquido sinovial, esta conformación estructural les confiere gran movilidad.

El codo y la rodilla son articulaciones sinoviales y se encuentran en la subcategoría de trocleares uniaxiales, esto quiere decir que solo presentan movimiento en un solo plano, flexión y extensión como lo muestran las Figuras 2 y 3.



Figura 2. Flexión del codo



Figura 3. Flexión de la rodilla

En cambio la cadera es una articulación sinovial en la subcategoría de esferoideas o enartrosis multiaxiales (muy móviles), donde la superficie esférica de un hueso se mueve dentro de una concavidad de otro hueso y presenta movimientos simultáneos de flexión-extensión y abducción-aducción, Figuras 4 y 5.

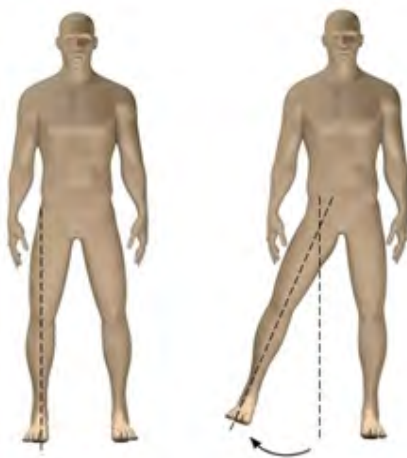


Figura 4. Abducción de cadera.



Figura 5. Flexión de cadera.

Por último, el hombro está conformado por varias articulaciones: glenohumeral, esternoclavicular y acromioclavicular siendo la articulación glenohumeral la principal, es una articulación sinovial esferoidea (Jarmey, 2009), que consta de tres grados de movimiento libre, los cuales están determinados por flexión-extensión, abducción-aducción y rotación interna-externa, mostrados en la Figura 6.

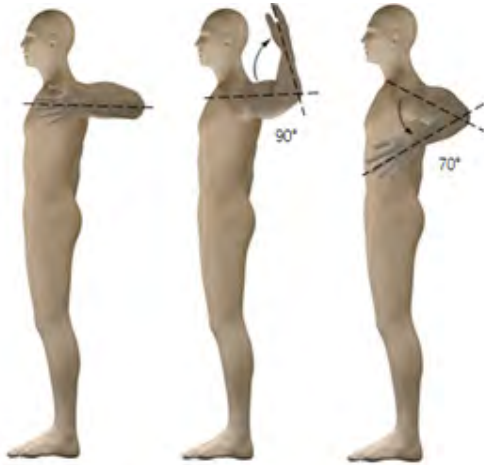


Figura 6. Rotación del hombro.

Análisis y medición del movimiento articular

Estos análisis se dividen en dos categorías genéricas, la observación y los métodos mecánicos-instrumentales, de los cuales se explican la observación y la goniometría manual y la telemetría (Trew, 2006). Los análisis que se basan en la observación tienen un carácter cualitativo y son útiles para estudiar patrones o tendencias de movimientos en actividades específicas en entrenamientos deportivos o en tareas de puestos de trabajo, una desventaja que presentan consiste en la imposibilidad de analizar las secuencias que parten de la posición inicial y final debido a que la vista humana es incapaz de percibir y registrar en la memoria los detalles que implican la actividad estudiada. Para solucionar esta carencia los investigadores se valen de diversas técnicas de registro fotográfico o de video que analizan una vez que la actividad fue ejecutada, estos recursos se potencializan cuando son combinados por otras técnicas de análisis como programas para la digitalización de imágenes o videos en patrones de movimientos o secuencias, además de su interpretación informática de datos. Sin embargo, estos recursos imposibilitan la atención simultánea de patrones de movimiento complejos que se derivan de una actividad específica porque una medición cuantitativa exige el análisis ortogonal en los planos corporales y sus respectivos ejes.

La goniometría es la disciplina que se encarga de estudiar la medición individual de los ángulos de movilidad de cada articulación, se lleva a cabo en postura neutra mayoritariamente en posición de pie, decúbito supino, decúbito dorsal y sedente. El goniómetro es el principal instrumento que se utiliza para medir los ángulos en el sistema osteoarticular, se trata de un instrumento que posee un cuerpo y dos brazos o ramas, uno fijo y el otro móvil, el cuerpo es un transportador de 180° ó 360° y el punto de giro central del cuerpo se llama eje o axis. Los protocolos de goniometría se basan en posturas en los planos frontales, transversales y sagitales, comienzan con el eje del goniómetro alineado sobre la articulación que se examina en posición cero o posición neutra. Cuando se efectúa el movimiento, el brazo fijo queda aplicado sobre la línea media del segmento proximal tomando como referencia el reparo óseo palpable proximal, mientras tanto, el

eje del goniómetro es posicionado sobre el reparo correspondiente al eje de movimiento articular, y el brazo móvil acompaña el movimiento del segmento distal, manteniendo la alineación con la línea media longitudinal y el reparo óseo distal. La Figura 7 muestra la medición de la extensión del hombro.



Figura 7. Extensión del hombro.

La goniometría manual representa un método cuantitativo que permite evaluar el estado de las articulaciones y sus rangos de movilidad normal o anormal principalmente para fines clínicos, las causas y las posibles compensaciones para el movimiento funcional, sin embargo no es un modelo predictivo práctico que nos permita valorar las capacidades y habilidades motrices para el diseño de productos y espacios. La desventaja que presenta es la imposibilidad de analizar movimientos simultáneos complejos fuera de la posición neutra.

Existen técnicas asistidas con otros recursos tecnológicos como la telemetría, consiste en un sistema que permite el registro del movimiento a través de datos transferidos de manera óptica a una central de control, el principio óptico consiste en marcadores que reflejan la luz ubicados en los segmentos corporales para permitir el registro de los movimientos. Operan bajo el mismo principio de una grabación de video, sin embargo no registran imágenes del sujeto sino una representación secuencial del registro de los marcadores. Generalmente los sistemas telemétricos cuentan con un software que interpreta la secuencia de movimientos en gráficas pero no de los individuos. La principal desventaja de estos sistemas es su alto costo y la necesidad de trasladar el sistema al contexto de estudio.

Métodos de evaluación biomecánica para diseño

Dentro de los procesos de evaluación goniométrica para diseño se encuentran los métodos de evaluación ergonómica para puestos de trabajo, cuyo objetivo es la prevención de los trastornos músculo esqueléticos generados en el ámbito laboral, los métodos de evaluación de riesgo asociados a la adopción de posturas forzadas más refrendados por la comunidad científica, son: el método RULA (Rapid Upper Limb Assesment) el método REBA (Rapid Entire Body Assesment) y el método OWAS (Ovako Working Analysis System), (Mas Diego, 2016).

En los tres casos, el objetivo es evaluar los factores de riesgo por carga postural en una actividad ya establecida en donde la disposición material de la estación de trabajo no se centra en las características y capacidades biomecánicas de las personas y por tanto presentan consecuencias en el desempeño y ejecución de la tarea a corto y mediano plazo, como ausentismo, rotaciones de personal, accidentes o lesiones musculoesqueléticas.

El procedimiento es similar en los tres casos: se analizan posturas concretas dentro de todo el ciclo de actividad seleccionando aquella de mayor carga postural, dentro de las variables a evaluar se consideran la postura de brazos, antebrazos, tronco, piernas y movilidad en las articulaciones del cuello, hombro, codo, muñeca, cadera y rodilla. También se estiman otros factores como el tipo de agarre o el manejo y/o levantamiento de cargas, la repetitividad y/o frecuencia del movimiento y el tiempo de duración total de la tarea.

El análisis de los datos anteriores se realiza mediante fórmulas matemáticas de relación, dependencia, proporción y/o multiplicación para calcular un resultado cuantitativo que permita determinar los niveles de riesgo por postura y establecer criterios de niveles de daño al sistema músculo esquelético así como la urgencia de realizar cambios en la estación de trabajo, mismos que pueden referirse a modificación de dimensiones, posición de ejecución de tarea, incorporación de ayudas mecánicas, reducción en el manejo de cargas, etc.

Los métodos ergonómicos de evaluación postural son modelos de análisis de datos en contextos materiales ya existentes, por lo que tampoco resultan útiles para el diseño de productos.

Actualmente como práctica académica se llevan a cabo ejercicios de análisis postural sobre los que se analizan aspectos de goniometría en objetos de diseño industrial, una característica importante es la relación natural que existe entre el dimensionamiento antropométrico y la amplitud goniométrica, como se muestra en la Figura 8.



Figura 8. Análisis postural en aparato de ejercicios con percentiles 5 y 95.

Fuente: Orozco Jaime, Camarena Tanya (2005). Análisis biomecánico de un aparato de ejercicios. Manual de prácticas, Ergonomía Aplicada al Diseño Industrial. UAA. Aguascalientes, Ags.

CRITERIOS DE DISEÑO

En el área del diseño no se han encontrado métodos o procesos de goniometría bien definidos para establecer criterios o especificaciones de diseño referentes a las posturas y movimientos de los usuarios. Como se ha mencionado, los datos absolutos de la fisiología articular individual no pueden trasladarse al ejercicio práctico del diseño ya que se encuentran aislados de la postura de uso del producto, el contexto, las características propias de la tarea y los métodos ergonómicos de evaluación postural son modelos de análisis de datos en contextos materiales ya existentes, tampoco resultan útiles en la actividad prospectiva del diseño. Debido a que la contribución práctica debe concretarse en un simulador goniométrico humano tridimensional que permita estimar el desempeño biomecánico, se analizaron todas las variables de movilidad que deben ser abordadas, mismas que se muestran en la Figura 9 y cuyas consideraciones se aplican en el modelo que se describe en los resultados.

TIPOS DE MOVIMIENTO ARTICULATORIOS Y AMPLITUD ANGULAR POR ARTICULACIÓN				
MOVIMIENTOS	HOMBRO	CODO	CADERA	RODILLA
FLEXIÓN	180°	150°	120°	130°
EXTENSIÓN	40°	0°	30°	
ABDUCCIÓN	90°		45°	
ADUCCIÓN	30°		30°	
ROTACIÓN INTERNA	70°			30°
ROTACIÓN EXTERNA	90°			40°

Figura 9. Amplitud angular de movimiento en articulaciones de extremidades superiores e inferiores.

RESULTADOS

Diseño del modelo de medición goniométrica

La propuesta del modelo consiste en simular y registrar de manera simultánea el movimiento de las articulaciones hombro-codo y cadera-rodilla en cualquier posición, dimensionalmente el modelo se basa en los datos antropométricos de jóvenes estudiantes de 18 a 24 años población mexicana (Chaurand, 2007) percentil 50, con la posibilidad de intercambiar sus piezas para convertirlo a percenti 5 y 95.

El modelo obedece tanto a principios del goniómetro tradicional, como a la naturaleza de las articulaciones del cuerpo humano, es capaz de adoptar las posturas funcionales, además de registrar de manera simultánea los ángulos generados de dichas posturas. Los mecanismos evocan de movimiento de codo y rodilla que se mueven de manera uni axial para simular la flexión y extensión, en cambio el movimiento del hombro y la cadera, que al ser multi axiales, tienen el principio de la rótula (articulación esférica) que simulan tanto la flexión-extensión, como la aducción y abducción. En la Figura 9 se puede apreciar el ensamble de las piezas mecánicas que representan las articulaciones y sus movimientos, además del sistema de registro de acuerdo a los protocolos de la goniometría con punto de partida en el eje cero (posición neutra) y la escala de grados.

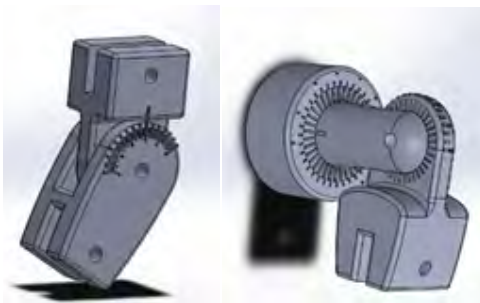


Figura 9. Render de ensamblaje para modelo goniométrico



Figura 10. Modelo de evaluación goniométrica.

Resueltos los mecanismos se integran con los elementos anatómicos que dan como resultado el modelo en escala 1:4 como se muestra en la Figura 10.

Aportaciones del nuevo equipo y sus aplicaciones

La propuesta de un nuevo protocolo de estudio de arcos de movimiento abre nuevas posibilidades para ser incluidos en el proceso de diseño y desarrollo de productos, aplicables a arquitectos, diseñadores industriales, interioristas y de moda. En este modelo se incluyen

14 goniómetros que operan y registran datos de manera simultánea respecto a una postura funcional; al tener movimientos controlados, es posible interrumpir posturas múltiples en procesos de actividades cíclicas o repetitivas, obteniendo una gran cantidad de datos, reduciendo tiempo y esfuerzo. Por ser un modelo en escala 1:4 es posible reproducir a la misma escala el contexto u objeto a estudiar, facilitando pruebas en laboratorio.

El modelo biomecánico tridimensional posibilitará la evaluación de comodidad, seguridad y eficiencia en el desempeño de tareas, algunos ejemplos de lo anterior, podrían ser: diseños de transportes de propulsión humana, diseño de mobiliario, espacios habitables, estaciones de trabajo, cabinas de vehículos, etc. En la Figura 11 se aprecia el diseño final del modelo en posturas funcionales.

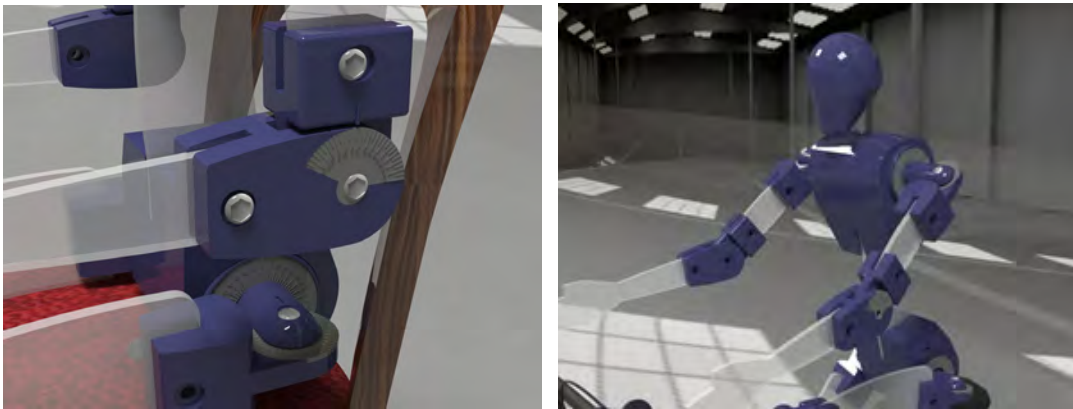


Figura 11. Ejemplo postural de modelo goniométrico

CONCLUSIONES

El desarrollo del presente modelo de medición de evaluación goniométrica es el resultado de la aportación entre los conceptos de la fisiología articular, la terapia física y el diseño industrial. El instrumento abre nuevas posibilidades como modelo didáctico para la comprensión de la anatomía articular, de los principios mecánicos que posibilitan los movimientos de la amplitud angular, de la medición múltiple y tridimensional en posturas funcionales, del levantamiento de datos goniómetros como criterio para el desarrollo de nuevos productos, así como nuevas metodologías a emplear en un modelo pragmático y contextualizado al diseño.

Se espera someter el modelo a pruebas de movimiento con la población de estudio de la presente investigación que incluye a jóvenes estudiantes de ambos sexos. El diseño del protocolo de medición, el levantamiento y análisis de datos de la muestra representativa que se llevará a cabo en la siguiente etapa, nos permitirán calcular los datos estadísticos para definir los rangos de movilidad estándar de cada articulación, a su vez, estos rangos serán incorporados a los goniómetros del prototipo.

REFERENCIAS

- Avila Chaurand, R. (2007). Dimensiones Antropométricas de Población Latinoamericana. Guadalajara, Jalisco. Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño.
- Jarmey, C. (2009). El libro conciso del cuerpo en movimiento. Barcelona: Paidotribo.
- Kapandji, A. (2006). Fisiología articular. Ciudad de México: Médica Panamericana.
- Mas Diego, J. A. (18 de Enero de 2016). Ergonautas. Métodos de Evaluación Ergonómica de Puestos de Trabajo. (U. P. Valencia, Ed.) Valencia, España.
- Recuperado el 29 de Abril de 2016, de Ergonautas: www.ergonautas.com
- Moore, K. L. (2013). Anatomía con orientación clínica. Barcelona, España: Wolters Kluwer Health.
- Trew, M. (2006). Fundamentos del movimiento humano. Barcelona: Masson.
- Velasco, A. G. (2007). Manual de fisiología articular. Colombia: El Manual Moderno.

ACERCA DE LOS AUTORES

Sergio Ruiz García

Maestro en Diseño Industrial por el Programa de Posgrado de Diseño Industrial de la Universidad Nacional Autónoma de México durante el periodo 2004-2006. Estudió la Licenciatura en Diseño Industrial en el Centro de Investigaciones en Diseño Industrial de la misma Institución durante el periodo 1997-1992. Actualmente labora en el Centro de Ciencias del Diseño y de la Construcción de la Universidad Autónoma de Aguascalientes como profesor investigador de tiempo completo en la carrera de Diseño Industrial.

Correo: sruiz@correo.uaa.mx

Laura Patricia Mata Jurado

Maestra en Diseño y Desarrollo de Nuevos productos por el Programa de Posgrado de la Universidad de Guadalajara durante el periodo 2010 -2012. Egresada de la Licenciatura en Diseño Industrial en la Facultad del Hábitat en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí durante el período 1989-1994. Desde 1998 labora en el Centro de Ciencias del Diseño y la Construcción de la Universidad Autónoma de Aguascalientes como profesor investigador de tiempo completo en las carreras de Diseño Industrial e Ingeniería Industrial Estadístico.

Correo: lpmata@correo.uaa.mx



MODELO EXPERIMENTAL PARA INNOVACIÓN DE CATASTROS EN 2D Y 3D

Ricardo Villasís Keever
Adrián Moreno Mata
Francisco Marroquín Figueroa
Observatorio Urbano Local, Facultad del Hábitat
Universidad Autónoma de San Luis Potosí,

Palabras clave:
sistemas catastrales,
nuevas tecnologías, 2 y 3
dimensiones.

RESUMEN

El presente documento aborda el tema de las nuevas tecnologías de la información aplicables a la modernización del catastro en México, emprendido por el equipo de investigación del Observatorio Urbano Local de San Luis Potosí. Es conocido que en los diversos estados del país, los catastros o institutos estatales coordinan a los municipios, con excepción de las grandes ciudades y el resultado es que no hay una autonomía en el mango de estos sistemas y tampoco de los recursos. Por lo anterior una nueva visión sobre el tema de la tecnología para la administración del catastro puede constituirse en una herramienta útil para la modernización y a la eficiencia de los sistemas catastrales. En este caso se explora un sistema de información urbana que se respalda en una plataforma de datos catastrales, cartografía sistematizada y su representación espacial en dos y tres dimensiones, los resultados obtenidos tienen como base los valores catastrales vigentes en el período estudiado (2013) en el municipio de San Luis Potosí. Esta tecnología puede ser aplicable a los sistemas catastrales urbanos, pero requiere de un marco regulatorio adecuado y un cambio de paradigma en los sistemas convencionales.

ANTECEDENTES

La modernización del catastro en México es un reto de las últimas décadas en el país. El financiamiento de las arcas municipales es un argumento de la mayor relevancia a efecto de fortalecer las finanzas en este nivel de gobierno, solo las grandes ciudades tienen autonomía en el manejo del impuesto predial y la aplicación de los recursos. En diversos estados del país, las agencias de catastro o institutos estatales coordinan a los municipios y el resultado es que no hay una autonomía en el manejo de estos sistemas y tampoco de los recursos. Por lo anterior una nueva visión sobre el tema de la tecnología para la administración del catastro puede constituir una herramienta útil para la modernización.

Las atribuciones en materia del impuesto predial están plasmadas en la Constitución Federal en el artículo 115, particularmente en los siguientes párrafos:

IV. Los municipios administrarán libremente su hacienda, la cual se formará de los rendimientos de los bienes que les pertenezcan, así como de las contribuciones y otros ingresos que las legislaturas establezcan a su favor, y en todo caso:

a) Percibirán las contribuciones, incluyendo tasas adicionales, que establezcan los Estados sobre la propiedad inmobiliaria, de su fraccionamiento, división, consolidación, traslación y mejora así como las que tengan por base el cambio de valor de los inmuebles.

Los municipios podrán celebrar convenios con el Estado para que éste se haga cargo de algunas de las funciones relacionadas con la administración de esas contribuciones.

El objeto imponible para efectos del impuesto predial es la propiedad inmobiliaria, el impuesto predial constituye una forma de imposición directa que grava a la propiedad inmobiliaria, que comprende tanto al suelo como a las construcciones adheridas a él, la base para la aplicación de este impuesto consta de; a) El sujeto, constituido por el nombre del propietario o poseedor del inmueble, y b) la base gravable o valor catastral. En general prevalece la división en dos tipos de predios Rural y Urbano. La propiedad urbana abarca los bienes inmuebles que están ubicados dentro de los perímetros de las poblaciones urbanas con sus diferentes usos de suelo, mientras que la propiedad rústica o rural son los bienes ubicados fuera de las zonas clasificadas como urbanas o suburbanas según las delimitaciones de planos reguladores y que pueden estar destinados a fines agropecuarios o sin actividades productivas. De aquí se derivan las facultades de los municipios en materia del impuesto predial, para ello deberán establecer acorde a las legislaciones locales su oficina de Catastro que se encarga del inventario y valuación de la propiedad inmobiliaria para efectos de la recaudación fiscal por este impuesto.

Existen otros impuestos que se aplican a la propiedad inmobiliaria, como son el impuesto de plusvalía, el impuesto sobre Fraccionamientos, Impuesto Sobre Adquisición de Inmuebles, Contribución Especial por Mejoras, Derechos por Permisos de Construcción de uso de suelo y de fraccionamientos, para este caso se revisa específicamente el impuesto predial mediante las formas de representación espacial de los inmuebles.

Marco conceptual y metodológico

En general el modelo aplicado a los valores catastrales se refiere a la actualización de los valores aplicables para el impuesto predial para cada ejercicio fiscal (normalmente bianual) y se derivan de las tablas de valores catastrales (TVC) que se publican en el periódico oficial o gaceta. En consecuencia los instrumentos de regulación fiscal aplican metodologías de actualización cada año o cada dos años, de acuerdo con la autorización de los Congresos Locales. No existe en consecuencia un método específico de valuación catastral a nivel nacional, más bien se siguen los procedimientos que señalan las leyes de catastro de cada entidad federativa, mediante un Consejo Técnico Catastral Municipal (CTCM) que determina los valores, con base en las opiniones de los diferentes actores sociales y de gobierno, ya que se invitan a profesionales del sector inmobiliario, colegios de profesionistas, cámara de la construcción, cámara de comercio, entre otros. Una vez actualizados los valores por el CTCM, se envía al H. Cabildo para su aprobación y el acta aprobada se entrega al H. Congreso del Estado para su autorización para el próximo ejercicio fiscal, finalmente la autorización se envía al Poder Ejecutivo del Estado para su publicación y vigencia en el Periódico o Gaceta Oficial para que surta efectos legales, y entonces el Municipio pueda cobrar el nuevo impuesto.

Existen diversas definiciones del catastro, el concepto más general se refiere a un inventario de bienes inmuebles, en cada entidad federativa hay una definición en la ley local.



Imagen 1. Proceso de actualización de valores catastrales. Elaboración propia.

Como referencia Ley de Catastro del Estado de Jalisco concibe al Catastro como el inventario y la valuación, precisos y detallados, de los bienes inmuebles públicos y privados ubicados en la municipalidad; por su parte en el estado de Michoacán se define como El inventario analítico y registro de los bienes inmuebles ubicados en el territorio del Estado, en el Estado de Puebla la ley define al catastro como un sistema de información territorial para usos múltiples, estructurado por un conjunto de registros, tanto gráficos como numéricos, que contienen los datos referentes al inventario de inmuebles, de infraestructura y equipamiento urbano en la Entidad (Indetec, 2006).

Por lo anterior se deduce que la unidad básica de análisis es un inmueble y que después se construye desde una base de datos, una cartografía y hasta todo un sistema de información que concentra toda la información de los inmuebles registrados, para luego aplicar los valores del impuesto que señala la ley en la materia (Indetec, 2006). También es oportuno señalar la diferencia entre el catastro rural y el urbano, para este caso se aplica el estudio al catastro urbano, es decir el de las ciudades., en un trabajo muy amplio sobre los Catastros en México, el Instituto para el Desarrollo Técnico de las Haciendas (Indetec, 2006) aporta una definición que se retoma para este trabajo:

Propiedad urbana: son los bienes inmuebles que están ubicados dentro de los perímetros de las poblaciones urbanas destinados para habitación, comercio e industrias y prestaciones de servicio común.

Por su parte el catastro rural es un concepto que aplica a la propiedad rústica en sus diversas modalidades, cuyo objetivo es lograr la adecuada correlación de sus titulares, mediante el archivo y registro de la información a través de los instrumentos informáticos, cartográficos y documentales (González, 2004) esta caracterización explica la necesidad de diferenciación entre ambos catastros (rural y urbano) ya que tiene fines distintos y metodologías distintas e impuestos diferenciados.

Existen diversas conceptualizaciones sobre la utilidad del catastro, desde luego la fundamental es el registro y el cobro del impuesto. Esta acepción está siendo rebasada en los últimos años por una nueva fórmula que se denomina catastro multifinanciado o multipropósito (Gavilánez, 2011), a nivel ilustrativo en España, de acuerdo con Alcázar (2013:2):

El catastro multipropósito sostenible es la herramienta fundamental para consolidar al país como un territorio articulado, integrado y cohesionado en los ámbitos físico, económico y social, dentro de su entorno geográfico natural. Ello repercutirá en un desarrollo social equilibrado que mejore la calidad de vida de sus ciudadanos, estimulado por una mejor y más eficaz gestión de los recursos públicos.

Concretamente este documento se enfoca a las nuevas tecnologías aplicables a la valuación catastral urbana, para ello se basa en el supuesto de la valuación inmobiliaria en México según se determina en la Fracción IV del Artículo 115 Constitucional, que establece: “Los Ayuntamientos, en el ámbito de su competencia, propondrán a las legislaturas estatales las cuotas y tarifas aplicables a impuestos, derechos, contribuciones de mejoras y las tablas de valores unitarios de suelo y construcciones que sirvan de base para el cobro de las contribuciones sobre la propiedad inmobiliaria” (Indetec, 2006).

Para el concepto de eficiencia y modernización existen diversos propósitos que configuran la posibilidad o nicho de oportunidad para las nuevas tecnologías, en este sentido –por su relevancia- se producen algunos de los elementos de modernización catastral que se reportan en el texto de Zarzosa (2003), y que son pertinentes a esta investigación:

- Incrementar la recaudación de los gravámenes de la propiedad raíz, con base en el perfeccionamiento de la información sobre padrones de predios y contribuyentes y valores asignados.
- Facilitar el cumplimiento de los principios de equidad y proporcionalidad fiscal, mediante la actualización de bases fiscales más reales y de tasas adecuadas a la capacidad contributiva de los obligados.
- Ampliar y diversificar el uso de la información catastral.

Para efecto de la aproximación metodológica que se propone en este trabajo, se trata de la aplicación de tecnologías de información, que integran, por una parte la base de bases de datos ya existentes del catastro y una cartografía temática en 2 y 3 dimensiones que integre toda la información inherente a los procesos de valuación y que se apliquen en un sistema confiable, seguro, y que otorgue certeza y seguridad a todos los usuarios y a las autoridades; también que flexibilice y haga más ágil la información disponible.

La nuevas tecnologías permiten un mejor manejo de la información, simplifican los procesos y hacen más confiable la actualización (La Macchia, 2016, Otero, 2011), existen diversos caso en el país donde se ha incorporado en concepto de catastro mediante un sistema de información geográfica, como el caso de la ciudad de Mérida, Yucatán (DCMM, 2014).

Para este caso, el propósito va enfocado a la dimensión espacial de los valores y pasar de la representación en 2 dimensiones (tradicional) a 2 y 3 dimensiones (con el aprovechamiento de nuevas tecnologías). Es decir la cartografía geo referenciada y asociada a una base de datos. La parte de 2 dimensiones se refiere a la planimetría de los predios y la de tres dimensiones de aplica a los valores de suelo, no así al humero de pisos de la construcción.

La utilidad del catastro en 3 dimensiones se justifica porque le da nuevas perspectivas de aplicación para hacerlos más eficientes, se trata del manejo de polígonos con referencias en los ejes “X” y en “Y”, además de incorporar la variable “Z” o de altura, este concepto tiene –desde luego- sus dificultades técnicas ya que la altura tiene dos variables a considerar, la primer de ellas es la variación de alturas en el terreno y la segunda las alturas del inmueble construido, para los autores mencionados, el conecto aplicable a los catastros en 3D es el siguiente:

El Catastro 3D debe registrar los objetos territoriales con precisión en el espacio y en el tiempo, identificándolos y ubicándolos geoméricamente como volúmenes en un determinado momento. Un registro 3D permite relacionar objetos territoriales, o parte de ellos, reposicionarlos retrospectivamente, proyectar modificaciones y analizar la influencia de nuevos objetos aún antes de que existan a través de la construcción de escenarios prospectivos (Erba, Noguera & Mangiatterra, 2015).

En nuestro caso, las alturas se consideran desde la perspectiva de los valores catastrales y no de las dimensiones de los inmuebles, esta precisión permite explicar el modelo que se analiza en esta investigación, cabe agregar que este modelo solo aplica a los valores unitarios de suelo, y no así a los valores unitarios de construcción debido a la enorme cantidad de variables de estos últimos.

Las diversas metodologías aplicables que permiten el conocimiento del valor del bien inmueble, se establecen bajo un principio de valuación que sugiere que el valor catastral (VC) debe igualarse al valor del mercado (VM)

Para ello existen las propuestas de tablas de valores unitarios de suelo (VUS) y valores unitarios de construcción (VUC), sumando ambos valores se obtiene el valor catastral, el cual se multiplica por una tasa para obtener el impuesto predial (IP), además existe otro

principio se basa en la calidad de los servicios de la zona y sus plusvalías, este principio podríamos considerarlo –para este caso- como econometría espacial. Cabe agregar que este trabajo tiene su delimitación espacial en las zonas urbanas ya que concentran la mayor parte de la captación del impuesto predial de sus municipios, mientras que las zonas rurales o predios rústicos, tienen una recaudación muy escasa.

Existe dentro de la valuación inmobiliaria un método aplicable para determinar el valor de los bienes raíces para efectos catastrales se denomina Valuación Masiva, que contiene las siguientes etapas: a) Definición del problema (propiedades a valorar), b) Elaboración de normas y procedimientos de tasación, incluyendo formularios, manuales e instructivos, c) Cartografía con delimitación de colonias urbanas homogéneas, d) Recopilación de factores de influencia, e) Análisis de datos de cada predio, f) Determinación de valores unitarios, g) Cálculo de valores de terreno, h) Cálculo de valores de construcción, i) Revisión, j) Reporte o avalúo catastral. El criterio aplicado a valores y su metodología se refieren a la valuación masiva, según Guerrero y Farías (2013) concepto de valuación masiva o valoración colectiva de carácter general es el proceso mediante el cual se actualizan simultáneamente los valores catastrales de todos los inmuebles de una misma clase de un municipio.

Este método parte del análisis de cada predio o lote con sus construcciones, luego de cada manzana y después de cada zona, se aplican los valores de acuerdo a las zonas homogéneas de valor de suelo (ZH), y además de una sectorización o regionalización catastral de la Ciudad. Al final se pueden realizar sumatorias de las zonas homogéneas por cada Región o Sector Catastral (RC), utilizando las tablas vigentes de valores catastrales publicadas.

Resultados del modelo

Para determinar el valor catastral de los predios, según la revisión de las leyes catastrales y la publicación de los valores unitarios de suelo y construcción, parte del concepto como valor catastral el resultante de la fórmula:

$$VC = VUS + VUC$$

Para efectos de la fórmula anterior, se entenderá como: VC=Valor Catastral; VUS=Valor Unitario de Suelo y VUC=Valor Unitario de la Construcción.

El valor del terreno (VT) de un inmueble se obtiene de multiplicar su superficie del terreno (ST) por el valor unitario de suelo (VUS), contenido en las Tablas de Valores Unitarios de Suelo y Construcción (TVUSC) aprobadas para el Municipio en el cual se encuentra ubicado el predio, de acuerdo con la fórmula siguiente:

$$VT = ST \times VUS$$

Para efectos de la fórmula anterior, se entenderá como: VT=Valor de Terreno y ST=Superficie del Terreno

El Valor Unitario del Suelo que se aplica es el correspondiente a la zona homogénea, sector o corredor de valor donde se ubica el inmueble. En su caso, deberá considerarse los factores de incremento y demérito, previstos en las tablas, según las características del suelo, una vez determinado el valor unitario de referencia que le corresponda.

El valor de construcción de un inmueble (VC), se obtiene de multiplicar la superficie construida (SC), por el valor unitario de construcción (VUC) para cada tipo de edificación, contenido en las Tablas de Valores Unitarios de Suelo y Construcción (TVUSC) aprobadas para el Municipio en el cual se encuentra ubicado el predio, más el valor de las instalaciones especiales permanentes (VIE), de acuerdo con la fórmula siguiente:

$$VC = SC \times VUC + VIE$$

Para efectos de la fórmula anterior, se entenderá como VC= Valor de la Construcción; SC=Superficie de la Construcción; VUC= Valor Unitario de la Construcción y VIE= Valor de las Instalaciones Especiales.

Según las características del predio deberán aplicarse, en su caso, los factores de incremento y demérito, previstos en las tablas, una vez determinado el valor unitario de referencia que le corresponda. Para los inmuebles que estén sujetos al régimen de propiedad en condominio, la valuación deberá hacerse respecto a cada unidad privativa, incluyendo la parte proporcional indivisa de los bienes comunes.

Para efecto del este estudio y con el fin generalizar en un modelo estadístico, se formuló un ejercicio que permite visualizar la valuación masiva, ejemplificando en una manzana, partiendo de la unidad mínima de valuación que es el lote o predio (L) y luego extenderlo hasta una manzana (M); a su vez varias manzanas delimitan una zona catastral homogénea (ZH) y varias zonas castañales a su vez integran una región o sector catastral (RC); la totalidad de las regiones catastrales integran el Sistema Catastral de una ciudad, para efectos del Castrato Urbano (ver tabla 1)

Tabla 1. Integración de un sistema catastral urbano.

Unidad o escala de análisis	Descripción	Formulación
M	Para integrar una Manzana (M), se compone de lotes (L)	$M = L1, L2, L3, \dots, n$
ZH	Para constituir una Zona Catastral Homogénea (ZH)	$ZH = M1, M2, M3, \dots, n$
RC	Para formar una Región Catastral (RC):	$RC = ZH1, ZH2, ZH3, \dots, n$
SCU	El Sistema Catastral Urbano (SCU), se compone de la totalidad de RC.	$SC = RC1, RC2, RC3, \dots, n$
Fuente: Elaboración propia		

Con las bases de datos obtenidas con el procedimiento anterior, se construyeron mapas temáticos en un Sistema de Información Urbana (SIU) que pretende modelizar espacialmente la información en 2 y 3 dimensiones.

La propuesta de mapas temáticos de salida, permite una visualización rápida y confiable de la información de valores catastrales, zonas de valores con mayor capacidad de recaudación fiscal y establece los criterios para la toma de decisiones en materia de política de aplicación del impuesto predial.



Imágenes 2,3,4, y 5. Fuente elaboración propia con base en la cartografía y tablas de valores catastrales 2013 del Municipio de San Luis Potosí.

CONCLUSIONES

La experimentación sobre los modelos de información geográfica aplicables al catastro es un tema en construcción. Las instituciones deben asumir el reto de los catastros multifinalitarios y en consecuencia formular nuevos marcos regulatorios y de actualización técnica y jurídica que dé cabida a las nuevas tecnologías para hacer más eficientes sus funciones; la puesta en operación de un catastro multifinalitarios “...implica un cambio en el paradigma actual y exige nuevas relaciones entre los sectores público y privado” (Águila & Erba, 2006). La modernización involucra un cambio que

requiere de financiamiento e investigación, requiere de un equipo multidisciplinario para avanzar en la innovación de los catastros en México. Mejorar la recaudación es una premisa fundamental para poder implementar un catastro multifuncional

El modelo emprendido tiene sus limitaciones, por ejemplo el hecho de que se pueda aplicar solamente a valores unitarios de suelo, y que no se puede –en este momento- aplicar a los valores unitarios de construcción; el reconocimiento de que el manejo de sistemas de información requieren modelos de actualización con Sistemas de Geo Posicionamiento Global (GPS); conocimiento en el manejo de SIG (Sistemas de Información Geográfica); el manejo y operación de un catastro multifuncional requiere de que las plataformas tecnológicas de las diversas dependencias de los tres niveles de gobierno puedan uniformizar el manejo de las bases de datos y de la cartografía; por otra parte la necesidad de personal capacitado, así como la formación de nuevos perfiles de los técnicos del catastro que asuman el reto de las nuevas tecnologías.

Otros desafíos consisten en actualizar, modificar o reformar, la infraestructura técnica y administrativa, manejo de nuevo software y de equipo informático de campo y de gabinete; una de las limitaciones consiste en los períodos de gobierno de los municipios de tres años ya que la visión es de mediano y largo plazo.

Existe un campo fértil en este sentido, ya que al proponer alternativas innovadoras se contribuye al mejor desarrollo de los sistemas de información y aportan información valiosa a la planeación de las ciudades.

REFERENCIAS

- Águila, Miguel & Erba, D. A. (2006). El Rol del Catastro en el Registro del Territorio. Ponencia presentada en VI Seminario Internacional de Suelo urbano. “Transformaciones recientes y desafíos futuros de la gestión catastral en México y América Latina”. p7. 58, UNAM, PUEC, LILP Y SEDESOL. México.
- Alcázar Molina M. (2013). Catastro multipropósito sostenible: una necesidad inaplazable. En: Revista Cartográfica [serial online]. January 2015; (91):9-33. [Available from: Academic Search Complete, Ipswich, MA. Accessed April 19, 2017].
- DCMM (2014). Modernización del Catastro de Mérida. Un caso de éxito. Dirección de Catastro del Municipio de Mérida. En: Revista Cartográfica [serial online]. January 2014 ;(90):143-155. [Available from: Academic Search Complete, Ipswich, MA. Accessed April 19, 2017.]
- Erba, D. A., Noguera, G., & Mangiaterra, A. (2015). Catastro 3D: sistemas de referencia altimétrica para parcelas y objetos territoriales. En: Revista Cartográfica, (91), pp. 59-73.
- Gavilánez Velásquez, S. R. (2011) “El catastro multifuncional como mecanismo de planificación municipal para el desarrollo urbano ordenado de la ciudad de Riobamba” Tesis. Facultad de Jurisprudencia, Escuela de Derecho. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito.

- González González, V. (2004). El Catastro de la Propiedad Social en México. Avances y Perspectivas. En: Revista Cartográfica, (78/79), pp. 113-120.
- Guerrero, García, I. & Farías Mendoza, N. (2013). Sistema de valuación catastral. En RECI Revista Iberoamericana de las Ciencias de la Computación e Informática. Vol. 2, Núm. 3, pp. 1-26.
- INDETEC. (2006) El .Catastro en México. Dirección General Adjunta de Hacienda Municipal del Instituto para el Desarrollo Técnico de las Haciendas Públicas, Organismo del Sistema Nacional de Coordinación Fiscal de México. Noviembre de 2006 Guadalajara, Jalisco, México
- La Macchia, María L. (2016). Actualización y análisis de la valuación fiscal del suelo urbano En: Linares, S. (Coord.).Soluciones espaciales a problemas sociales urbanos Aplicaciones de Tecnologías de la Información Geográfica a la planificación y gestión municipal. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. 109-116.
- Molina, M. A. (2006). La valoración catastral urbana en España. Una metodología consolidada. En: Revista Cartográfica, (82), 93-113.
- Otero Díaz, R. A. (2011). El Sistema Catastral como Estrategia para Incrementar la Recaudación Predial, en el Marco de un Federalismo Cooperativo Hacendario. Tesis para obtener el grado de Doctor en Política Publica. ITESM, Campus Estado de México
- Zarzosa Escobedo, J.A. (2003). Importancia de la modernización catastral. En: Curso de Sistemas Catastrales. Facultad de Ingeniería. Ingeniería Aplicada. Universidad Autónoma de Chihuahua.

ACERA DEL AUTOR

Ricardo Villasís Keever, Profesor Investigador de la UASLP. Responsable Técnico del Observatorio Urbano Local. oul@fh.uaslp.mx.

Adrián Moreno Mata, Profesor Investigador de la UASLP. adrian.moreno@uaslp.mx

Francisco Marroquín Figueroa, Colaborador del Observatorio Urbano Local. oul@fh.uaslp.mx

Observatorio Urbano Local, Facultad del Hábitat, Universidad Autónoma de San Luis Potosí

ANÁLISIS SISTÉMICO PARA LA FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

Jaime Javier Loredó Zamarrón
Alejandro Navarro González
Facultad del Hábitat
Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Palabras clave:
evaluación de proyectos,
análisis sistémico, sistemas

RESUMEN

El presente trabajo es el resultado de la reflexión y análisis de los métodos empleados para la formulación y evaluación de proyectos y cuyo objetivo era replantear estos métodos desde una perspectiva sistémica con la finalidad de incluir en el análisis una dimensión estratégica que permita integrar en el proceso la complejidad propia de realidad. El análisis sistémico de proyectos genera una estructura que permite una relación interdinámica entre los elementos que conforman el estudio de inversión convirtiéndolo en un ciclo de aprendizaje que interrelaciona el proyecto no solo en sus dimensiones tradicionales (comercial, técnica y financiera) sino también en una dimensión estratégica que se encarga de vincular el proyecto con el entorno dónde éste habrá de insertarse. Lo anterior, genera un marco heurístico para comprender el proyecto de inversión en un sentido más amplio al de costo-beneficio.

INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene como finalidad presentar los avances logrados en la reflexión y el análisis de las metodologías de Formulación y Evaluación de Proyectos desde una perspectiva sistémica y forma parte de un proyecto de investigación para el desarrollo de herramientas para el análisis de problemas de administración y gestión desde un enfoque sistémico. Este trabajo se ha estructurado en cuatro apartados que permiten guiar la discusión sobre el tema. En el primer apartado, se desarrollan de manera breve los supuestos más generalizados en la formulación y evaluación de proyectos, con el fin de facilitar la comprensión de la lógica con la cual operan las principales metodologías, así como sus implicaciones para la toma de decisiones.

En el segundo apartado, se desarrollan los supuestos básicos del enfoque de sistemas para la formulación y evaluación de proyectos. Lo anterior, permite comprender cómo se modifica la percepción y el análisis del proyecto al situarlo en relación directa a su contexto y con ello, desarrollar una visión más integral del proyecto. El resultado del análisis integral del proyecto con su contexto genera una dimensión estratégica de este, lo cual se analiza en el tercer apartado de este trabajo y por último se incluyen las conclusiones generadas a partir de la discusión de este documento.

I. La formulación y evaluación de proyectos

La Evaluación de Proyectos es un proceso interdisciplinario para estudiar los proyectos de inversión a través del desarrollo de una metodología que permite sistematizar la búsqueda de la información, así como establecer un sistema de criterios de orden comercial, técnico, financiero y económico-social con el fin de medir cuantitativamente la relación costo-beneficio de un proyecto privado, público o mixto. Esta concepción de evaluación de proyectos está sustentada en la teoría clásica de la administración que asume que las unidades económicas privadas o públicas tienen un solo objetivo central que es la maximización de los beneficios y que esto se logra a través del desarrollo de un proceso centrado en el caso de los proyectos privados en tres dimensiones (comercial, técnica y financiera) y en el caso de los proyectos públicos o mixtos de cuatro dimensiones (comercial, técnica, financiera y económica-social) que se integran de manera correspondiente a cada uno de los estudios.

La formulación y evaluación de proyectos parten entonces de la elaboración de un proyecto cuya finalidad es la asignación racional y eficiente de los recursos financieros y cuyo proceso es sistemático, ordenado y coherente lo que permite “la comprensión del comportamiento simplificado de la realidad” (Sapag Chaín, 2007, pág. 16) y por ende, la toma de decisiones racionales. Desde esta perspectiva, la construcción del proyecto de inversión se hace siguiendo la lógica lineal de conformar un expediente con tres estudios básicos para el caso de los proyectos privados y cuatro estudios en el caso de los proyectos de inversión pública o mixtos y tienen como finalidad final el análisis de la relación costos-beneficios financieros y/o económicos-sociales.

1. Etapas de Formulación y Evaluación de un Proyecto de Inversión Privada



2. Etapas de Formulación y Evaluación de un Proyecto Inversión Pública/Mixta



Figura 1. Proceso de Formulación y Evaluación de un Proyecto de Inversión. Fuente: Elaboración Propia con base en Baca Urbina (2001, pág. 5) y CEPEP (1999, pág. 15)

II. Formulación y evaluación de proyectos desde un enfoque sistémico

Los proyectos se formulan y evalúan desde las organizaciones y para las organizaciones. Desde esta perspectiva, todo ejercicio de inversión ya sea en una nueva organización o en una organización ya establecida implica un análisis del contexto. La formulación y evaluación clásica solo centra su atención en los resultados de la relación costo-beneficio de estos. Para lograr lo anterior, es necesario el análisis de los proyectos a partir de la organización, y donde estos dan pie a la conformación de la estructura organizacional; la cual se desarrolla en el estudio técnico. Lo anterior, manifiesta el resultado ideal del proceso de planeación, pero no considera que la formulación y evaluación de los proyectos pueda partir entonces no sólo del estudio de mercado o necesidades, sino de la estructura organizacional, de las inversiones existentes o de una serie de oportunidades o restricciones financieras, económicas o sociales.

La experiencia empírica en la formulación y evaluación de proyectos de inversión demuestra que son diversos los orígenes de estos, así como los recursos con los que se cuenta para el análisis inicial de prefactibilidad o para el diseño en sí mismos. Por lo anterior, el enfoque de sistemas permite ir estructurando estos elementos a partir de relaciones que pueden detonar el proyecto desde diferentes puntos de partida y no necesariamente y solamente a partir del estudio del mercado, es decir de la dimensión comercial del este. Es decir, existe una complejidad en la formulación y evaluación de un proyecto de inversión que no es capturada por las metodologías clásicas.

Desde una perspectiva de sistemas, la lógica lineal que propone el modelo clásico de análisis deja a un lado la complejidad real que se da a partir de una interacción entre los diferentes estudios que se puede dar en cualquier momento de la formulación y/o evaluación del proyecto. El análisis sistémico de proyectos parte de contemplar los diferentes estudios que se elaboran como elementos interdependientes y por tanto con una comunicación que fluye en todo momento y no solo en una dirección. La integración del análisis sistémico permite formular y evaluar el proyecto pudiendo partir de cualquiera de los estudios, así como capturar la dinámica sinérgica que se genera al integrar todos los estudios en un sistema con retroalimentación en cada etapa (ver figura 2)

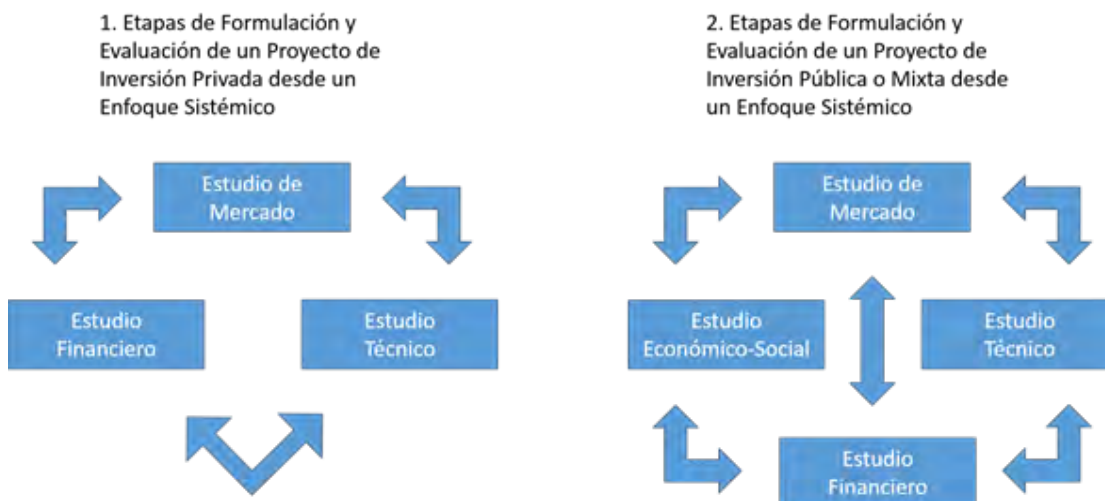


Figura 2 Proceso de Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión desde una Perspectiva Sistémica.

Fuente: Elaboración Propia.

El abordaje desde una perspectiva sistémica en la formulación y evaluación de proyectos permite contemplar estos como procesos iterativos donde se puede agregar información en cada uno de los estudios y ver el impacto que genera en el sistema global a partir de un ciclo que opera la toma de decisiones en un sistema que “produce, aplica y evalúa la solución del problema” (Gigch van, 1993, pág. 99). El proceso tradicional de formulación y evaluación de proyectos se centra en la eficiencia del uso de los recursos guiando el proceso de toma de decisiones hacia un solo objetivo que es la maximización de la ganancia. Sin embargo, tanto los individuos como las organizaciones tienen objetivos e intereses múltiples los cuales no son explicitados y por tanto no son posibles de evaluar bajo esta estructura.

III. La dimensión estratégica en la evaluación de proyectos

La interacción dinámica que genera la conceptualización sistémica del Proyecto de Inversión, agrega al análisis de éste una nueva dimensión que se incorpora a las dimensiones existentes (Comercial, Técnica, Financiera y Socio-Económica) que es la “Dimensión Estratégica”. Esta dimensión implica que el proyecto debe observarse con una perspectiva “extrospectiva” es decir focalizando los esfuerzos del análisis no en el proyecto en sí mismo, sino en la relación del proyecto con su medio ambiente o entorno, ya sea este económico, social, político, etc. La dimensión estratégica se convierte así, en una forma de observar y percibir la realidad a partir de otros actores, lo que posibilita la acción intencionada para modificar la realidad (Arellano Gault, 2004). Este cambio en la perspectiva del proyecto permite que quien lo elabora o lo evalúe amplíe la complejidad del análisis ya que permite incluir objetivos distintos a la maximización de utilidades o a la relación costo-beneficio.

El análisis sistémico de proyectos implica formular y evaluar el proyecto no sólo desde la perspectiva de la eficiencia de procesos y el logro de la relación costo-benefi-

cio, sino que va más allá al comprender que el proyecto se situará dentro de un sector industrial, comercial o social que lo impacta pero que a la vez él mismo impacta modificándolo.

El pensamiento sistémico y el pensamiento estratégico hacen un punto de intersección en el proyecto al permitir integrar en la formulación y evaluación del proyecto, objetivos que potencialicen la capacidad del análisis del proyecto estructurándolo no en el proyecto en sí mismo, sino del proyecto como componente de un sistema mayor que nos facilita comprender la relación que tiene éste con su entorno en una doble dirección. Es decir, el análisis sistémico permite construir un marco de análisis centrado en la capacidad de que las interconexiones proyecto-entorno se amplíen facilitando una visión holística que captura la compleja interrelación que se genera. Por tanto, el análisis sistémico del proyecto, genera una dimensión estratégica en el análisis del proyecto al permitir una vinculación del proyecto con el entorno reconociendo tanto la capacidad del entorno para incidir en el proyecto, como la capacidad del proyecto para incidir en su entorno.

IV. Conclusiones: reflexiones finales sobre el análisis sistémico de proyectos

La formulación y evaluación de proyectos de inversión tiene como finalidad última dar soporte a la toma de decisiones en las organizaciones ya sean éstas públicas, privadas o mixtas. Las metodologías tradicionales para la formulación y evaluación de los proyectos de inversión se convierten en marcos analíticos que buscan estructurar la recolección y el análisis de la información como un proceso lógico, ordenado, racional y coherente cuyo resultado final es reducir la complejidad en la toma de decisiones. Sin embargo, como resultado de la reducción de la complejidad privilegiamos una visión fragmentada de proceso con base en tres o cuatro estudios (de mercado, técnico, financiero y económico-social) que se estructuran como estudios secuenciales y, por tanto, en una lógica lineal de dependencia y donde como resultado de este proceso se tomará la decisión evaluando la relación costo-beneficio o la relación costo-eficiencia del proyecto.

El análisis sistémico implica un cambio conceptual del pensamiento y no el uso de métodos y técnicas específicas de análisis de sistemas. Este cambio conceptual, permite generar modelos de toma de decisiones que integren de manera organizada la complejidad del mundo real, convirtiéndose así, en marcos heurístico sobre los cuales operan ciclos de aprendizaje. Desde esta perspectiva, los resultados de la formulación y/o evaluación de proyectos no solo apoyan la toma de decisión sobre la factibilidad del proyecto, sino que también representan un ejercicio de reflexión que potencializa y ordena el aprendizaje a partir de comprender cómo se inserta el proyecto dentro de una realidad que lo circunscribe pero que a la vez transforma.

La relación que se construye entre el proyecto y su entorno a partir del análisis sistémico genera una visión de la realidad concreta que es dinámica y dónde existen otras organizaciones con intereses y poder interactuando y modificando la realidad. Es entonces, cuando el proyecto de inversión se convierte en una acción estratégica intencionada para integrarse en la realidad.

REFERENCIAS

- Arellano Gault, D. (2004). Gestión estratégica para el sector público. Del pensamiento estratégico al cambio organizacional. México, D.F.: FCE.
- Baca Urbina, G. (2001). Evaluación de Proyectos (4ta. Edición ed.). México, DF: McGraw-Hill.
- CEPEP. (1999). Apuntes sobre Evaluación Social de Proyectos. México, DF: BANOBRAS.
- Coss Bu, R. (1994). Análisis y evaluación de proyectos de inversión. México, D.F.: Limusa.
- García Mendoza, A. (1998). Evaluación de Proyectos de Inversión. México, D.F.: McGraw Hill.
- Gigch van, J. P. (1993). Teoría General de Sistemas. México, DF: Trillas.
- Sapag Chaín, N. (2007). Proyectos de Inversión. Formulación y Evaluación. México: Pearson.
- Torre de la, J., & Zamarrón, B. (2002). Evaluación de proyectos de inversión. México, D.F.: Prentice Hall.

ACERCA DE LOS AUTORES

MAPP. Jaime Javier Loredó Zamarrón.

Maestro Investigador en la Facultad del Hábitat de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Es Licenciado en Mercadotecnia por la Universidad del Centro de México; Maestro en Administración y Políticas Públicas por el Centro de Investigación y Docencia Económicas; Candidato a Doctor en Estudios del Desarrollo por la Universidad Autónoma de Zacatecas. Consultor privado de proyectos de planeación y gestión estratégica. Ha ocupado diferentes cargos en el sector público en los tres niveles de gobierno.
jaime.loredo@fh.uaslp.mx

MCH. Alejandro Navarro González.

Maestro Investigador en la Facultad del Hábitat de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Es ingeniero Civil egresado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Maestro en Ciencias del Hábitat por la Facultad del Hábitat de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Ha ocupado cargos directivos en empresas de la industria de la construcción, así como en el sector público.
alejandro.navarro@uaslp.mx

CIENCIA, DISEÑO Y TECNOLOGÍA: EXPERIENCIAS Y RETOS EN LA DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA

Ma. Eugenia Sánchez Ramosa
Carmen Dolores Barroso García
Departamento de Estudios Organizacionales
Departamento de Diseño, Universidad de Guanajuato, México

Palabras clave:
divulgación, diseño,
investigación, conocimiento.

RESUMEN

El diseño gráfico es responsable de socializar conocimiento a través de la estructuración de material visual, el cual obedece a una intención específica; es decir la información responde a lo que emisor desea que se conozca lo que conlleva a una selección adecuada de los códigos y del canal de transmisión. Ahora bien, La divulgación científica requiere de un vínculo con el diseño gráfico, debido a que la sociedad debe conocer los avances de la ciencia en una forma clara y sencilla. Arte y ciencia deben vincularse estableciendo un compromiso ético y responsable de comunicación confiable y verídica.

En el presente trabajo expone la necesidad que tiene la ciencia de vincularse con el diseño gráfico ya que la investigación científica se orienta a la búsqueda de conocimiento para la solución de problemas; además de tener la responsabilidad de divulgar los resultados obtenidos y de los hallazgos encontrados. En este sentido, se muestran proyectos de divulgación científica multidisciplinarios que se han desarrollado en el Cuerpo Académico Diseño y Cultura de la Universidad de Guanajuato definiendo la metodología utilizada, técnicas y estrategias de comunicación que facilitaron la integración del equipo multidisciplinario, así como la definición de las tareas de investigación entre sus miembros.

INTRODUCCIÓN

El presente apartado se expone de forma sintética los tres ejes epistemológicos que fundamentan la relación tripartita: ciencia, diseño y tecnología, esta última necesaria para la satisfacción de la necesidad de comunicación masiva en un mundo globalizado caracterizado por el avance vertiginoso de la tecnología en nuestros días.

La importancia de la divulgación científica en la sociedad

Los avances de la ciencia están encaminados a mejorar la calidad de vida, solucionar los problemas que aquejan a la sociedad; sin embargo, tiene límites y en muchas ocasiones se desconoce lo que puede o no hacer. Esto se debe a que la divulgación de la ciencia solo estaba reservada a los grupos científicos y no a la sociedad en general, solo muy pocos tenían acceso al conocimiento generado, lo que impulsó la creación de políticas por organismos como CONACYT para establecer el compromiso de los investigadores de popularizar los resultados y avances obtenidos en las investigaciones. Morales Tirado y Vega Corona (2015) mencionan:

“la construcción de una sociedad de conocimiento exige elementos clave que sostengan la democratización del conocimiento mismo a través de una educación en la que los individuos posean las oportunidades de aprender y compartir su saber independientemente de la edad, situación geográfica, edad, estado de salud, lengua, entre otros” (pág.9).

La divulgación científica es una herramienta de aprendizaje informal, que provee a la sociedad de las bases mínimas para comprender el contexto. Por tanto, la exigencia hacia el divulgador involucra diversos conocimientos y habilidades: traduce el lenguaje científico a uno accesible para el público no especializado, selecciona el medio, y desarrolla propuestas dirigidas a usuarios específicos. Luis Estrada (en Calvo, 2008), apunta el divulgador es el representante del público y el interlocutor del científico.

Thomas y Durant (1987) en su publicación “Why should we promote the public understanding of science?” describen la relevancia de la promoción del conocimiento científico estableciendo los siguientes argumentos: la ciencia misma se beneficia cuando la sociedad conoce sus logros, la ciencia impacta en la economía y sociedad, trae consigo beneficios individuales, morales e intelectuales, 5) promueve la democracia y la estética.

DISEÑO Y COMUNICACIÓN VISUAL

Jorge Frascara (2000) menciona que para que las comunicaciones pueden afectar el conocimiento, las actitudes o el comportamiento de la gente, deben ser detectables, discriminables, atractivas, comprensibles y convincentes; además de que deben ser estructuradas tomando en cuenta las preferencias personales, valores y habilidades intelectuales del receptor.

Un error que constantemente en el proceso proyectual es guiarse únicamente por la estética o los modismos visuales; lo cual convierte el mensaje visual en un producto de contemplación y placer, en lugar de un medio de comunicación y aprendizaje. Esta es la

diferencia entre el arte y el diseño; el primero se orienta hacia el goce visual el cuál puede tener o no información que el artista quiere expresar; el segundo comunica a un público una intención establecida por un emisor no del diseñador. En cuanto al mensaje Costa (2003, pág. 21) señala que la semántica y la estética siempre están presentes, pero se leen de forma distinta en el texto impreso; es decir las imágenes se consideran mensajes de superficie por las cuales el ojo se desplaza a placer.

La percepción de la imagen es un proceso complejo, que está integrado por cinco componentes (Costa, 2003, pág. 24) los cuales son: percepción icónica, reconocimiento de las formas, libertad del ojo, goce estético, y codificación del discurso a través de los signos. Como se había mencionado anteriormente, es labor del diseñador establecer un equilibrio entre la información escrita y la información visual teniendo atención a la coherencia entre estas.

Ahora bien, siguiendo con Frascara (2000) “la información provista por la investigación inicial y los paradigmas desarrollados para organizar la respuesta de diseño a un problema, siempre deben de ser vistos como hipótesis de trabajo” (pág. 4). Toda propuesta de diseño requiere una evaluación, esto permite establecer el éxito o fracaso de la misma; este argumento también aplica para los proyectos de divulgación, en donde la implementación no es suficiente sino que debe integrar instrumentos de evaluación que indiquen si el usuario ha decodificado la información.

APRENDIZAJE EN ENTORNOS VIRTUALES

Los proyectos de divulgación también deben adaptarse al mundo actual, lo anterior si se desea informar de forma masiva, entonces la utilización de la tecnología es vital ya que los gadgets se han convertido en parte de la vida cotidiana del ser humano independientemente de la edad, sexo, raza, etc. De acuerdo a Recio Urdaneta et al (2015):

“las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) han trasformado los procesos: las formas de aprender y lo que hay que aprender; las formas de representar, construir y comunicar el conocimiento; las formas de comunicación e interacción de las personas; y los medios para la integración y la actuación de los individuos dentro del tejido social” (pág. 37).

Los entornos virtuales por tanto, requieren de una perspectiva pedagógica distinta que incluye educación flexible e interactividad que ofrezca al usuario la libertad de selección de contenidos y controlar el proceso de aprendizaje. La tecnología educativa, por tanto, como la describe Escamilla de los Santos (2000) “son los medios de comunicación artificiales, medios de comunicación naturales y métodos de instrucción que pueden ser usados para educar” (pág. 15), estos implican aspectos tangibles, intangibles y artificiales los cuales están conectados con los medios sensoriales (táctil, visual, auditivo). Al utilizar propuestas multimedia e hipermedia, una de las preocupaciones constantes es que el internauta no se pierda en la información ya que los que enseña es el mensaje no el medio.

METODOLOGÍA

Presentación del Cuerpo Académico Diseño y Cultura

El Cuerpo Académico Diseño y Cultura se conformó en 2004 y se encuentra vigente en el padrón del PRODEP con estatus “En Consolidación”. Está integrado por profesores y colaboradores de las áreas de diseño, arquitectura, comunicación, biología, estudios organizacionales, derecho y turismo; así mismo integra la estructura piramidal académica (licenciatura, maestría y doctorado) que ha permitido el desarrollo de tres líneas de investigación: 1) Diseño y tecnología en la divulgación científica, 2) Estudios de impacto social en Arquitectura, Diseño y Urbanismo, y 3) Estudios en organización y cultura.

Los proyectos financiados a partir del 2007 a la fecha, han contado con el enfoque multidisciplinario, vinculando el trabajo científico con el diseño; así como el uso de la tecnología como herramienta de comunicación masiva. En este sentido los proyectos multidisciplinarios se enfrentan con obstáculos que dificultan su desarrollo como:

- 1) Investigaciones mixtas que requieren una orientación dialéctica para interpretar factores cualicuantitativos
- 2) Diseño de instrumentos de valoración cuantitativa y cualitativa
- 3) Evaluación para determinar el impacto en los usuarios
- 4) Propuestas que integren actividades didácticas y lúdicas
- 5) Integración de estrategias de comunicación masiva centradas en la especificidad del usuario
- 6) Conocimiento jurídico en cuanto autorías y cesión de derechos
- 7) Avance exponencial de la tecnología y gadgets

Metodología

En base a lo descrito anteriormente, y aunado a la diversidad de disciplinas que convergen en los proyectos de divulgación, se implementó la siguiente metodología de trabajo (Sánchez Ramos, 2012)



Imagen1. Metodología de trabajo basado en Sánchez Ramos (2012)

El primer nivel consiste en la obtención de la información, la vinculación con la ciencia es fundamental para la veracidad del material. Es en esta etapa, es donde el cien-

tífico establece las bases y limitaciones del conocimiento a sociabilizar.

El segundo nivel se caracteriza por la inclusión del área educativa encargada de analizar de acuerdo al público al que se dirige, estrategias de educación no formal que promuevan el aprendizaje significativo. En esta fase la propuesta de divulgación y el contenido son nuevamente revisados por parte del autor. Posteriormente, la configuración del material visual, gráfico, e incluso virtual se realizan teniendo en cuenta las preferencias estéticas del usuario.

En el tercer nivel el estatus jurídico legaliza mediante formatos y procesos de derechos de autor la información y prototipo realizado teniendo en cuenta la diversificación de tipología de protección intelectual.

DESARROLLO

En esta sección se presentan tres proyectos de divulgación realizados para diferentes usuarios, por lo que el diseño centrado en el usuario fue determinante para garantizar el impacto visual y la comprensión del conocimiento.

Tabla 1. Proyectos de divulgación, Cuerpo Académico Diseño y Cultura (Elaboración propia, 2017)

Nombre del Proyecto	Objetivo	Participantes	Año
1. Proyecto de divulgación de las Ilustraciones de Alfredo Dugés	<p>Promover el conocimiento de las ilustraciones de Alfredo Dugés mediante la realización del catálogo comentado y virtual con la finalidad de divulgar el acervo del Museo de Historia Natural Alfredo Dugés de la Universidad de Guanajuato.</p> <p>Público: comunidad académica de nivel posgrado y licenciatura.</p>	<p>Dra. Ma. Eugenia Sánchez Ramos</p> <p>Dra. Carmen Dolores Ramos García</p> <p>Dr. Alfredo Pérez Pouze</p> <p>Mtra. Gloria Magaña Cota</p>	2011





Imagen 1, 2 y 3. Catálogo comentado multimedia de las Ilustraciones de Alfredo Dagán. Autor: Sánchez Ramos, 2011.

<p>2. Proyecto Imagen científica</p>	<p>Vincular la ciencia con el arte a través de una exposición de fotografía científica mediante el trabajo colectivo de científicos, profesores de diseño gráfico y estudiantes.</p> <p>Público: estudiantes de diseño gráfico, estudiantes del nivel básico, medio y medio superior</p>	<p>Dra. Ma. Eugenia Sánchez Ramos</p> <p>Dra. Carmen Dolores Barroso García</p> <p>Mtra. Gloria Magaña Cota</p> <p>Dr. J. de Jesús Soto</p> <p>Mtra. Sara Bréndica Ramírez Moreno</p> <p>Estudiantes y profesores de la Escuela de Diseño</p>	<p>2009</p>
---	--	---	--------------------

Imagen científica:

Una visión artística



Imagen 4. Fotografía científica y elaboración de cartel científico. Autor: Sánchez Ramos, 2009.



Imagen 5. Fotografía científica y elaboración de cartel científico. Autores: Dr. J. Jesús Sotn y Sánchez Ramos, 2009.



Imagen 6. Fotografía científica y elaboración de cartel científico. Autor: Dr. Herrich-Schäffer. 2009.

<p>3. Proyecto El niño y la Ciencia</p>	<p>Promover la divulgación de conocimiento científico en el área de biología en el nivel preescolar y estancias SEDRESOL del Estado de Guanajuato, mediante la elaboración de talleres sobre insectos, mamíferos y vida marina; así como un cuadernillo científico.</p> <p>Pública: niños y niñas de nivel preescolar y estancias sedesol.</p>	<p>Dra. Ma. Eugenia Sánchez Ramos Dra. Carmen Dolores Barrasa García Dr. Alfredo Pérez Ponce Mtra. Gloria Magaña Cota Mtra. Martha Leticia Cordero Salazar Mtra. Sara Erendira Ramírez Moreno Dra. Diana del Consuelo Caldera González Dr. Miguel Agustín Ortega Carrillo Mtra. Ingrid Escobedo Brito</p>	<p>2015</p>
---	--	---	-------------



Imagen 6. Cuadernillo Científica. Cuerpo Académico Diseño y Cultura (2015).



Las hormigas

Las hormigas nos fascinan porque tienen una forma de organizarse y vivir que es muy parecida a la que tenemos los seres humanos. También ellas viven en sociedad. Vivir en sociedad quiere decir que dependemos de otros de nuestra misma especie para sobrevivir y para realizar a cabo las cosas que más nos importan. Las hormigas se dividen las tareas para sobrevivir.

Entre cada grupo de hormigas, hay una hormiga reina que está a cargo de producir huevos para que nazcan nuevas hormigas. En esa tarea la ayudan hormigas macho. Hay hormigas guerreras encargadas de proteger a la reina, a los huevos y a las larvas. Y también hay hormigas obreras que se dedican a buscar y llevar a alimentos para todos los demás.



Imagen 6. El poder de la Reina de una hormiga reina.
Cortado de: www.10minutos.es

Para que sobreviva todo el grupo de hormigas, es muy importante la manera en que se comunican unas y otras. A diferencia de nosotros, no se hacen entender por medio de un lenguaje con palabras, pero se comunican sí las unas por medio de señales químicas, es decir por medio de aromas que ellas pueden emitir y percibir.

Esto a veces se llama feromonas. Así es como se puyen de acercar a cerca de donde están las mejores fuentes de alimento y por eso, cuando una de ellas encuentra algo que comer, poco a poco otras hormigas la siguen, hasta que se movieron para encontrar que hay un aladero de más las hormigas van y vienen por un mismo camino. Así, las hormigas pueden ponerse de acuerdo para buscar comida y llevarla a su hogar.

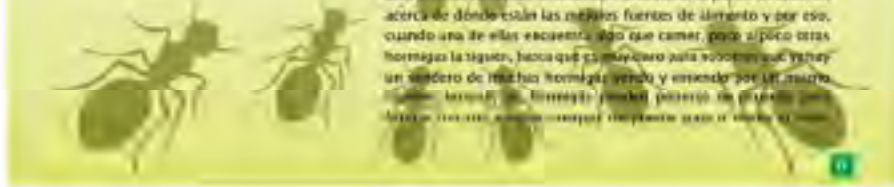


Imagen 7. Interior. Caserulla Científico. Cuerpo Académico Diseño y Cultura (2015).

RESULTADOS

La vinculación de la ciencia y el arte potencia la revisión de la teoría del diseño, permitiendo así la creación de nuevos paradigmas en los códigos (cromático, morfológico, tipográfico, y fotográfico), derivado de la alfabetización visual misma que se encuentra constantemente en incremento debido al avance de la tecnología. En este sentido, multimedia e hipermedia se han convertido alternativas de divulgación masivas gracias al uso de los gadgets.

El diseño gráfico enfocado a la educación requiere de adaptación constante, ya que la evolución de los métodos ha sido significativa a partir del constructivismo, propuesta que fundamenta la generación de conocimiento a partir de las experiencias y el entorno.

El trabajo multidisciplinario se llevó a cabo no únicamente con las disciplinas sino también con todos los niveles educativos de la estructura piramidal: doctores, doctorantes, maestros, maestrantes, licenciados y estudiantes del nivel superior. El aprendizaje fue enriquecedor ya que el análisis y diagnóstico en los tres casos fue de naturaleza dialéctica, debido a los factores objetivos y subjetivos (información, contexto, usuario, preferencias) que existen en el proceso de comunicación y que se tomaron en cuenta en la pre configuración y configuración de las propuestas.

A partir del 2015 los proyectos realizados se han complementado con instrumentos de evaluación, ya que una crítica por parte de las instancias financiadoras era la falta de seguimiento a partir de la implementación y la medición del impacto o satisfacción en los usuarios. En base a esta necesidad, se integraron especialistas en Estudios Organizacionales para llevar a cabo el seguimiento de los proyectos mediante el establecimiento de procesos, así como manuales de capacitación para talleristas.

Como ya se ha mencionado, el enfoque de proyectos que son transdisciplinarios exige la conformación de grupos de trabajo colaborativo y cooperativo entre diversas áreas del conocimiento, lo cual significa establecer metas en común y reorientar la forma tradicional de diseñar.

BIBLIOGRAFÍA

- Calvo Hernández, M. (2008). La prensa y la divulgación científica. 1 de noviembre de 2013, recuperado desde [www.http://manuelcalvohernando.es/articulo.php?id=1](http://manuelcalvohernando.es/articulo.php?id=1).
- Costa, J. (2003). Diseñar para los ojos. Bolivia: Joan Costa coleccion.
- Durant, J. and Thomas, G. (1987). Why should we promote the public understanding of science?”, *Scientific Literary Papers: a Journal of research in Science, Education and Research*, 1, 1–14. Recuperado desde [www.http://mirror.mit-ocw.sbu.ac.ir](http://mirror.mit-ocw.sbu.ac.ir)
- Escamilla de los Santos, J. G. (2011). Selección y uso de la tecnología educativa. México: Trillas.
- Fracascara, J. (2000). Diseño gráfico para la gente. Buenos Aires: Ediciones Infinito.
- Morales Tirado, M. y Vega Corona, A. (2015). Los procesos de divulgación y apropiación social de la ciencia y tecnología: pasos hacia la construcción de la cultura científica en Guanajuato. México: Plaza y Valdés.
- Hembree, R. (2008). El diseñar gráfico entender el diseño gráfico y la comunicación visual. Barcelona: Blume.
- Recio Urdaneta, C. E., Saucedo Fernández, M. y Jiménez Izquierdo, S. (2015). El aprendizaje mediado en los entorno virtuales de aprendizaje, en Santillan Campos, F., Investigaciones, estrategias y medios en la práctica educative (pp. 38-49), Guadalajara, México: Cenid.
- Sánchez Ramos, M. E. (2012). Gestión y planeación en proyectos educativos de divulgación científica. *Cuerpo Académico Diseño y Cultura de la Universidad de Guanajuato*, México. *Revista uni-pluri/versidad*, 2 (3), 69-74.

ACERCA DE LOS AUTORES

Dra. Ma. Eugenia Sánchez Ramos. Profesora Tiempo completo en el Departamento de Estudios Organizacionales de la División de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad de Guanajuato. Grados académicos: Licenciatura Diseño Gráfico, UGTO (1998), Maestría Artes visuales, UNAM (2001), y Doctorado Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad Autónoma del Estado de Morelos (2011). Integrante del Cuerpo Académico Diseño y Cultura en la línea de investigación: Tecnología y diseño en la divulgación científica. Profesora con Perfil PRODEP 2004 y miembro del Sistema Nacional de Investigadores.

Dra. Carmen Dolores Barroso García. Profesora Tiempo completo en el Departamento de Diseño de la División de Arquitectura, Arte y Diseño de la Universidad de Guanajuato. Grados académicos: Licenciatura en Arquitectura, UGTO (1996), Maestría en Restauración de Sitios y Monumentos, UGTO (2004), y Doctorado Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad Autónoma del Estado de Morelos (2012). Integrante del Cuerpo Académico Diseño y Cultura en la línea de investigación: Estudios de impacto social en Arquitectura, Diseño y Urbanismo. Profesora con Perfil PRODEP 2004 y Miembro del Sistema Nacional de Investigadores.

HACIA UN MODELO DE ANÁLISIS DE LA IMAGEN

Irma Carrillo Chávez
Eréndida Cristina Mancilla González
Manuel Guerrero Salinas
Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Palabras clave:
Imagen, Teoría de la Imagen,
Análisis de la Imagen, Método.

RESUMEN

Cuando hablamos de imagen¹, de su alfabetidad, sus características compositivas o el impacto que ésta puede causar en el espectador, lo hacemos partiendo de la percepción visual. Apostamos al ojo/cerebro todo lo percibido. Sin embargo, ante la necesidad de trasladar estas ideas sensibles al mundo de las ideas tangibles por medio de la escritura, con el afán de comprender los fenómenos que rodean al comportamiento de la imagen en un contexto o situación específica, la tarea se torna ardua y caótica, lo que nos lleva a una gran falta de precisión en el uso de palabras descriptoras. En este trabajo se lleva a cabo una exploración de aspectos referidos a la imagen con la finalidad de evidenciar la necesidad que existe de desarrollar modelos o métodos para el análisis de la misma, parte del retome de las teorías planteadas por diversos autores estudiosos del fenómeno imagen, encaminado a la propuesta de un prototipo de modelo que sirva para las disciplinas abordadas en la Facultad del Hábitat, que están relacionadas con el diseño y contemplan el uso de la imagen.

⁴A partir de aquí, cada vez que se mencione la palabra imagen nos referiremos a la imagen visual, ya sea relacionada con el arte, la publicidad o el diseño.

INTRODUCCIÓN

La inquietud por entender el mundo, sus fenómenos naturales y artificiales así como el comportamiento de estos en la mente humana ha traído como consecuencia que cada vez más se preste atención al fenómeno de la imagen como discurso visual, vehículo de comunicación, herramienta persuasiva o motivacional, por mencionar algunos puntos a abordar. Sin embargo, la complejidad del tema es que estamos acostumbrados a «ver» la imagen, escasamente, a poder describirla por medio de la palabra oral, —la cual como sabemos cuenta con muchas concesiones y ayudas externas como el apoyo del lenguaje no verbal— y a limitarnos de forma extrema al momento de hacerlo en formato escrito. La complejidad de la imagen radica en que aborda diversas categorías de análisis: lo visual desde la teoría; una expresiva, desde el medio del cual se replica (TV o cine, plástica); un sistema de contenido (discurso visual y literario); una categoría en la producción (técnica) y finalmente, una categoría de interpretación (la imagen puede ser abordada desde las neurociencias, la filosofía, la semiótica o la psicología, por ejemplo). (Karam, Tanius, 2014).

1. Las aplicaciones prácticas de un análisis de la imagen

Al realizar un análisis de la imagen podemos responder a varias preguntas esenciales que servirán como pauta para la creación de nuevos productos o tendencias (imaginarios) dentro de una sociedad. Este hecho es fundamental en la generación e innovación de nuevos productos de diseño que satisfagan necesidades humanas, ya sea de comunicación, hábitat, diseño de productos o servicios ya que todos estarán inscritos en un paradigma en particular. Un análisis social de los usos de la imagen puede arrojar datos relevantes y proponer incluso, cambios de paradigmas.

La idea de un análisis de la imagen ha estado encaminada casi siempre a la semiótica, ya que esta ofrece todos los elementos tanto tangibles (objeto) como intangibles (referente, interpretante), sin embargo, muchos otros modelos nos pueden arrojar incluso otros recursos mucho más evidentes para el planteamiento y generación de nuevas imágenes.

La realidad es que la generación de imágenes ha sido un recurso creativo completamente intangible, ya que se cataloga como recurso retórico, que pocos han podido explicar de forma material y que podemos definir —en términos de diseño, por supuesto— como la «capacidad mental y física de un ser humano de crear imágenes tanto tangibles como intangibles que den cuenta de usos sorprendentes, novedosos, eficientes y de manera inmediata, para solucionar problemas de la vida diaria al usuario (consumidor)».

Justificada entonces la necesidad de generar análisis de imaginaria, todos ellos pueden servir como corpus o antecedentes históricos, ser referentes en el estado del arte de un tema específico y propiciar la innovación en el contenido del imaginario colectivo.

2. Problemas principales en el estudio de la imagen

No podemos negar que muchos estudiantes al ingresar a estudios superiores relacionados con las artes plásticas, artes aplicadas, diseño en cualquiera de sus variaciones o publicidad y mercadotecnia traen consigo escaso bagaje cultural respecto al conocimiento de la imagen. Podríamos decir que son «analfabetos visuales»:

« [...]Analfabetismo Visual: La mayoría de los estudiantes observan fascinados los mensajes de los materiales visuales, pero les cuesta leerlos, pues desconocen sus estructuras codificadas. Son capaces de enumerar y describir cada uno de los elementos que componen la imagen, sin incorporar ningún tipo de valoración de conceptos, estereotipos y niveles simbólicos. Incluso, desconocen la razón principal del hecho estético: crear y transmitir sensaciones y sentimientos.

[...]En términos generales, se podrían sintetizar las características principales de un analfabeta visual: desconocimiento de la intencionalidad de la imagen, adquisición de un lenguaje visual transcultural, incomprensión de los elementos de la expresión visual, análisis superficial de la imagen basado sólo en aspectos denotativos, pasividad frente a la transmisión de información audiovisual. Todo ello remite a un estado de conciencia cero frente a los mecanismos de persuasión de los medios. Consecuencias negativas que empeoran si se unen problemas redaccionales y formación deficiente en el desarrollo de investigaciones (dificultades para plantear problemas, construcción de objetivos, reconocimiento de inferencias teóricas importantes y conclusiones concretas).» (Sulbarán, Boscán & Pinela, 2001)

Esto se debe a los fenómenos sociales propios del espíritu de la época y paradójicamente, al exceso de impulsos visuales obtenidos por diversos medios:

- a) La educación básica. Aunque si hay lectura de libros ilustrados o textuales, es poca o nula la explicación de los referentes visuales o lugares comunes, dando por hecho que el niño debe asimilar las palabras o dibujos como son sin cuestionar nada de lo que se le dice;
- b) La visualidad se reduce a determinados contextos. Los referentes visuales se reducen al entorno en donde se tiene acceso a la imagen: los videojuegos y las redes sociales son los sitios más consultados. Además, generacionalmente, leemos los mismos libros, vamos a ver las mismas películas y vestimos de manera similar lo que reduce nuestras oportunidades de observar con dedicada atención el mundo que nos rodea.
- c) La imagen propicia en los niños una identidad falsa, generando imaginarios que los alejan de la realidad. Por ejemplo vivir en el mundo de Harry Potter o bien, perteneciendo a clubes de películas o haciendo cosplay⁵ derivado de las historietas japonesas, lo cual no está mal siempre y cuando sea una etapa en el desarrollo infantil y no una permanencia en la edad adulta;
- d) El desconocimiento de la intencionalidad de las imágenes. Visto tanto desde su

⁵Se conoce como cosplay al acto de disfrazarse de personajes salidos de la manga japonesa

dimensión estética como de su utilidad comunicativa, las imágenes tienen intenciones diversas y debemos saber «leerlas entre líneas» tal y como lo haríamos con un texto escrito. (Sulbarán, Boscán & Pinela, 2001);

e) Se cae en una iteración sin salida compuesta por varios factores: la falta de palabras, que conlleva escasas relaciones mentales lo cual evita que no haya ligaduras o relaciones distintas y distantes que proporcionen la capacidad de generar una imagen retórica propicia para el mensaje de comunicación específico.

En suma, podemos decir que ver, mirar y observar caen en el mismo rango de percepción, por lo que crear, investigar o pensar una imagen afortunada puede resultar un proceso demandante para el estudiante de la comunicación visual. Por otra parte, la toma de decisiones para la elección de un modelo de análisis para la imagen puede resultar igualmente desgastante para cualquier estudioso de la naturaleza sensible/emotiva de la imagen.

En diseño se nos enseña que existe la alfabetidad visual, entendida esta como la serie de signos que servirán como vehículos expresivos del discurso visual o imagen. Es importante al momento de leer: «saber leer la imagen equivale a decodificarla dentro de un sistema simbólico complejo, donde el ser humano actúa como artífice del proceso de desarrollo en estrecha relación con los objetos y personas mediadoras inmersas en una realidad social, histórica y cultural y continuamente cambiante.» (Vygotsky, 2010). Este filósofo y educador ruso afirma también que la imagen es mediadora entre el individuo y su realidad cultural y que ésta es capaz de modificar su imaginario o a él mismo.

Sin embargo, al no contar el individuo con un banco de imágenes personal y que éstas a su vez contengan información adyacente (fig. 1 y 2) el grado de conciencia visual (fig. 3) se va demeritando hasta llegar al grado cero lo que provoca que el individuo sea incapaz de generar ideas innovadoras o bien, la imagen en sí misma no lo mueva a expresar o sentir ninguna emoción o sensación.



Fig. 1. El símbolo de la manzana visto desde diversos puntos de vista: Salud, tentación, tecnología, comida

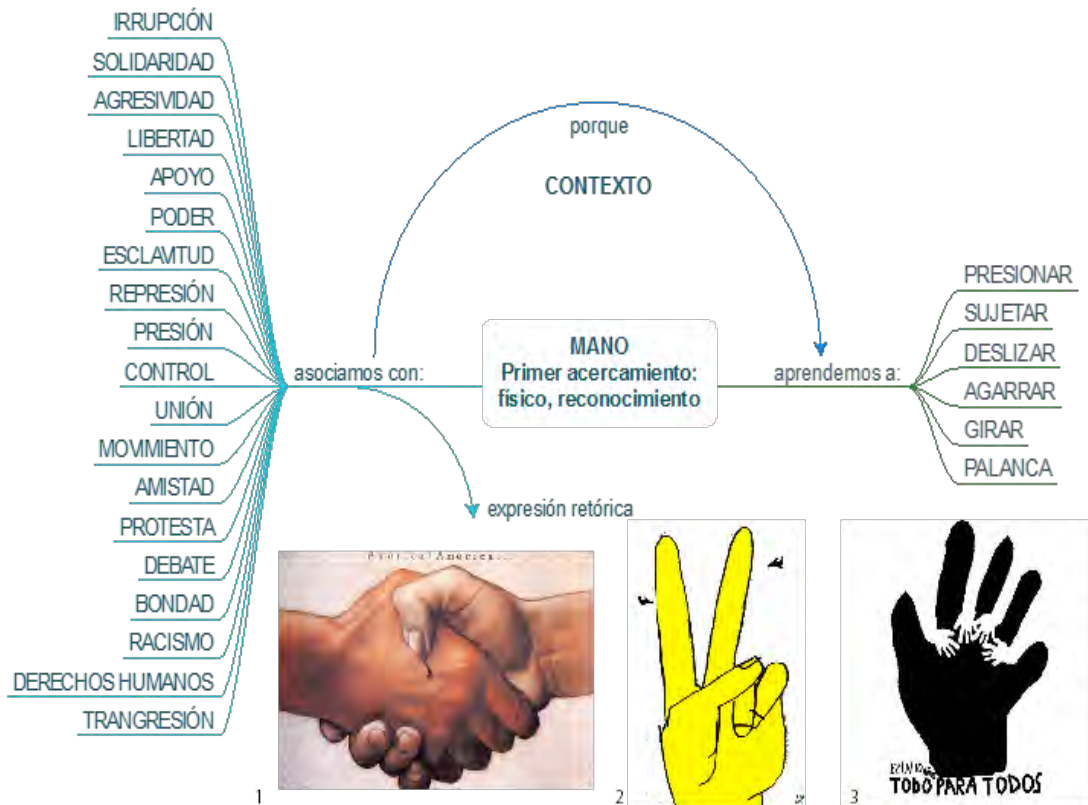


Fig.2 Proceso de apropiación de la imagen de acuerdo a la carga semántica del signo y su contexto. Ejemplo con el símbolo de la mano. 1. Mieczyslaw Gorowski. 2. Tomasz Walenta. 3. Alejandro Mahallanes.

GRADO	CARACTERISTICAS
Pleno	El estado deseable. Hay una conciencia bastante elevada del quehacer audiovisual y se distinguen los niveles de creación de la imagen. Posee gran competencia para codificar imágenes.
Moderado	Conoce un número limitado de estructuras codificadas, generalmente las más usadas y comunes, pero su aplicabilidad depende más de lo imitativo / repetitivo que del aspecto creativo. En este nivel, el estudiante presenta dificultad para llegar a las estructuras profundas de significación e interpretación.
Cero	Desconocimiento sobre la intencionalidad de la imagen, adquisición de un lenguaje visual transcultural, incomprensión de los elementos de expresión visual, análisis superficial de la imagen sólo basado en aspectos denotativos, pasividad frente a la transmisión de información audiovisual.

Fig. 3 Grados de conciencia visual. (Sulbarán, Boscán & Pinela, 2001)

Ahora bien, el ejemplo de la manzana es obvio y muy básico. El problema se presenta cuando deseamos recurrir a la imagen de la manzana vista como signo que soluciona un problema gráfico de comunicación. ¿Cómo podemos «ver» las cosas de otro modo? ¿Qué permite que podamos generar nuevas ideas, diferentes e innovadoras? Y es aquí en donde entran los modelos de análisis de la imagen.

3. Existe la necesidad de analizar una imagen

Pudiera parecer que de nada sirve analizar una imagen ya que esta nos es dada y nosotros nos limitamos a verla. Es aquí en donde entra el proceso de ver, mirar y observar con la conciencia plena de que lo observado forme parte de nuestra memoria a largo plazo, misma que sirva como herramienta generadora de asociaciones afortunadas en el planteamiento de soluciones de diseño.

Algunas razones por las que debemos analizar una imagen son:

- Porque aumenta nuestra cultura visual;
- Enfrentamos con mayor fluidez los problemas inherentes a la creación visual;
- Establecemos conexiones entre conceptos visuales que derivan en soluciones diferentes y afortunadas;
- Detectamos detalles formales y semánticos con mayor profundidad.

Algunos resultados que obtendremos si analizamos imágenes:

- Definición de diversos procesos para generar pensamiento creativo;
- Conocer el comportamiento del diseño en tiempo y lugares determinados;
- Conocer la influencia en el comportamiento humano a partir de determinadas imágenes en contextos específicos;
- Propicia la organización de conceptos aplicados a la imagen como en el caso de la infografía;
- Capacidad de análisis, síntesis y pensamiento crítico;
- Respuestas al «por qué» expresivo dentro de una cultura

4. La necesidad de un método para el análisis de la imagen

Muchos han sido los teóricos que han abordado el apasionante mundo de la imagen y su comportamiento en los diversos ámbitos de la historia humana. Los análisis son abordados entonces desde la religión, los medios masivos de comunicación, el arte, la filosofía, la ciencia o la educación, por mencionar algunos. Por otra parte, la imagen se puede generar a partir de cualquier disciplina de estudio —fotografía, estereoscopia, resonancias magnéticas, infografías, señalización, imagen corporativa y una larga lista— y como ésta es generada por el hombre, es necesario abordarla desde los diversos conocimientos que nos ofrece la ciencia. (Elkins, James, 2010)

Si nos dedicamos a analizar qué se ha dicho o escrito sobre la imagen desde las épocas griegas encontraremos que más que contestar a la pregunta platónica de ¿qué es una imagen?, se hace referencia a la cuestión Aristotélica ¿qué hacen las imágenes? No podemos cuestionar los fenómenos del mundo sin imágenes. La idea platónica del mito de la caverna en donde todo es un engaño y debemos buscar la verdad, lo bueno y lo bello bien pudiera empatar con la idea de Aristóteles de clasificarlas de acuerdo a su naturaleza.

¿Cuánto sabemos de una imagen? Para no caer en este texto en complejos conceptos filosóficos, pongamos como ejemplo algo «visual-tangible»: ¿Qué sabemos sobre una pistola? ¿La has visto? ¿Has tenido una entre las manos? ¿La has usado? Esta pregunta la planteamos a los alumnos de la materia de Retórica Visual, a lo que tres de ellos contestaron que habían visto una en casa; el resto jamás había visto una en «vivo y a todo color».

Pues bien, partiendo de estas afirmaciones, podemos decir que sabemos lo siguiente de una pistola:

Nombres	Partes de una pistola	Sustancia o esencia	El material	Cómo se usa	Imágenes conocidas
Pistola	Cañón	Sirve para matar, agredir, amagar, amenazar, proteger, cazar, defender...	Metal, madera, concha nácar, aleaciones metálicas. Diferentes calibres de balas.	Se coloca en la mano con un dedo en el gatillo. Este se presiona y sale la bala.	 Colt, Beretta y Pirata
Arma	Gatillo				
Revolver	Percutor				
Escuadra	Cacha				
	Cargador				
	Conocemos la forma básica de una pistola				

Fig. 4 Tabla de conocimiento de una imagen (aspectos generales)

Digamos que esto es lo que más o menos sabe una persona respecto de una pistola ya que sus referencias pueden ser, desde haber visto muchas películas de vaqueros, piratas o series de televisión hasta haber convivido con ellas porque la familia tenía una en casa o eran coleccionistas.

Ahora veamos una imagen utilizada para enviar un mensaje de comunicación utilizando la pistola para esto:



Fig. 4 Cartel sobre Calentamiento Global. Jheng Chan. Colección BICM/Casa Cartel. <http://bienalcartel.org/archivo/archivo/>

En la Fig. 4 podemos observar que se utilizaron 3 signos: la bomba de gasolina, la pistola y un ícono asociado a los emoticonos que refleja tristeza. La leyenda don't push refuerza el mensaje que trata sobre calentamiento global. Podemos inferir que la toma de decisiones sobre estos signos es la siguiente:

1. Se utilizó una pistola moderna, no importa el modelo, lo que tiene significación es que es una pistola actual, no una usada en la época pirata; la imagen es una silueta de una pistola.
2. La colocación de la pistola esta sobre la «sien» de la máquina despachadora de gasolina, como si ésta pudiera cometer suicidio;
3. Se «humaniza» a la máquina despachadora por medio de una expresión de tristeza, se ubican ojos y boca, signos esenciales de una expresión facial. Aplica la figura retórica de prosopopeya.
4. El mensaje final puede interpretarse como «nos estamos matando por medio del exceso de recursos no renovables».

El problema de la imagen radica entonces en todo el conocimiento que podamos tener de cualquier objeto o situación de la vida cotidiana; esta es la razón por la cual los famosos memes en redes sociales tienen tanto éxito: propician una situación de identidad entre el mensaje y el receptor. Quién genera la imagen pasa a segundo plano. Por otro lado, la unión de dos imágenes distintas y distantes, esto es, imágenes que en la vida cotidiana y real jamás asociaríamos, se unen para mandar un mensaje retórico, persuasivo y contundente.

Sin el afán de crear una «receta creativa» a través de un modelo de análisis de la imagen, nuestros esfuerzos van encaminados a conocer estos procesos de pensamiento complejo para fomentar el pensamiento crítico y desmenuzar los procesos que se han llevado a cabo para asociar o unir estas imágenes. Es entonces cuando surge la necesidad de conocer modelos de análisis de imagen ya establecidos desde diferentes ópticas.

5. Algunos campos y teorías que abordan la imagen en la contemporaneidad

Para entender la situación actual entorno al estudio y abordaje de la imagen, es importante partir de los enfoques y áreas de estudio en torno a ella a través de los años, dada la importancia que la representación visual posee, ya Heidegger señalaba, en el siglo XX, que “...el acontecimiento fundamental de la edad moderna es la conquista del mundo como una imagen” (Pallasmaa, 2006, p.27), y nuestro tiempo se caracteriza precisamente por innumerables invenciones tecnológicas y una infinita multiplicación y producción de imágenes.

La imagen ha sido estudiada desde campos como la psicología de la forma, la psicología cognitiva y la teoría del arte, tomando y asimilando, para el campo del diseño, conceptos provenientes de estas áreas. La percepción visual ha sido una base teórica fundamental para poder explicarla, desde el punto de vista fisiológico y psicológico, tomando al sujeto como simple perceptor de lo representado; sin embargo, este enfoque deja exenta la dimensión que contempla al observador, quien desempeña un papel fundamental en el proceso de observación o aprehensión de la imagen, de ahí deriva una

visión fenomenológica la cual apunta que la percepción se encuentra ligada a la conciencia, al sujeto que percibe en el mundo percibido. Se estudia entonces a la imagen como fenómeno signifiicante, objeto de sentido y sistema de significación, lenguaje y discurso.

“Entre las teorías que incluyen una explicación de la percepción visual, se encuentran: las teorías sensoriales, entre las que se distinguen las formales como la teoría de la Gestalt o la de Rudolf Arnheim; las teorías contextuales como la gibsoniana y la teoría fenomenológica de Merleau Ponty; las teorías perceptuales como la teoría semiótica y la teoría cognitiva. Así mismo, se encuentran las teorías gramaticales preocupadas por la forma en que se estructuran las experiencias perceptuales, entre ellas destacan la de Gaetano Kanizsa, y la Donis A. Dondis” (Mancilla, 2015).

Estas posturas parten de campos como la psicología, el arte y la arquitectura, sin embargo aún quedan por explorar áreas como: la ciencia, la filosofía, la literatura, la etnografía, por mencionar algunas; además de tomar en consideración que existen actualmente otros modos de abordar el estudio de la imagen, centrados en el uso de herramientas y dispositivos tecnológicos que permiten realizar mediciones de tipo cuantitativo, que disminuyen la subjetividad en el análisis de las representaciones; además es importante contemplar nuevos enfoques centrados en los modelos rizomáticos y en los sistemas complejos, que nos permiten acceder a un conocimiento no lineal, integrador y transdisciplinar acorde al momento en el que vivimos.

En la teoría de sistemas, el sistema complejo al estar compuesto por elementos entrelazados e interconectados genera vínculos de información, y como resultado de las interacciones entre ellos, surgen propiedades nuevas denominadas emergentes caracterizadas por su conexión, interdependencia, diversidad, adaptatividad y no-linealidad. El modelo rizomático, por su cuenta, determina que cualquier elemento puede incidir en la concepción o generación de otros elementos de la estructura, sin importar su posición recíproca. En el rizoma no existe la idea de centro, por lo que sugiere una posibilidad más libre de organización, por ello, ha sido abordado desde la filosofía, la ciencia, la sociedad, la semiótica y la teoría de la comunicación contemporáneas, por lo que puede ser, en un momento dado, extensible al estudio de la imagen.

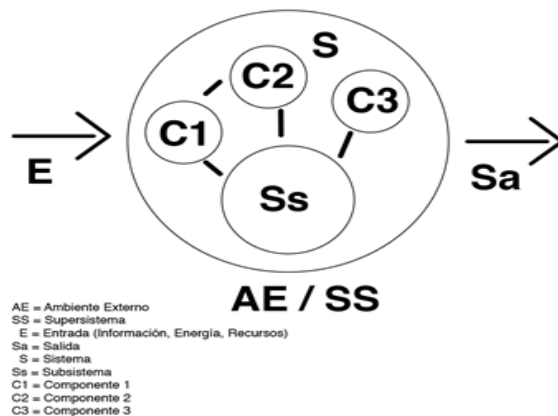


Fig. 5. Esquematación de un Sistema Complejo, Mancilla, 2017.

6. Hacia una propuesta de un modelo integral de análisis de la imagen

La necesidad de abordar el estudio de la imagen desde diversas disciplinas del conocimiento surge al enfrentarnos a los proyectos de investigación propuestos en el Instituto de Investigación y Posgrado de la Facultad del Hábitat. Muchos son los autores que se proponen, ya que sus teorías pueden arrojar luz al respecto. Sin embargo, muchas de ellas ya son caducas, ya no se adaptan a los cambios en la percepción actual de las imágenes: los medios de comunicación han cambiado de forma radical; lo que fue innovación en el siglo XIX ahora resulta obsoleto. Sin embargo, aún podemos rescatar ciertos conceptos que asociados con otras teorías pueden reforzar y sobre todo, propiciar un nivel de análisis más profundo el cual contenga características transdisciplinarias lo cual propiciaría un aumento significativo en el conocimiento del comportamiento de la imagen en la sociedad. La idea es crear un modelo modular, esto es, que no necesariamente se utilicen todos los niveles de análisis pero que a la vez puedan interactuar entre sí, dependiendo del caso de estudio. Como propuesta primaria tendríamos entonces un modelo transdisciplinar para el análisis de la imagen cuyo objetivo general tentativo sería: Generar un modelo de análisis de la imagen desde conceptos filosóficos, científicos y sociales, de forma que resulte un modelo transdisciplinar con características modulares.

El cual se pretende lograr a través de las siguientes acciones:

1. Revisar las teorías de la imagen actuales, tendencias y paradigmas desde las tres dimensiones propuestas: filosofía, ciencia y sociedad;
2. Proponer un prototipo del modelo modular (ver fig. 6);
3. Aplicar el prototipo a un caso de estudio por medio de métodos experimentales, documentales y de campo; determinar las asociaciones que otorgamos a la imagen a partir de su uso cotidiano, experiencia de vida o aprendizaje paradigmático para generar un modelo de análisis de la imagen aplicable a la investigación en el diseño gráfico.
4. Proponer el modelo final de acuerdo a los ajustes que arroje el experimento;
5. Generar un registro de derechos de autor para el modelo.



Fig. 6 Una metáfora visual del modelo modular. Cada una de las áreas del conocimiento es una pieza de Lego. La idea es que se retomen conceptos de cada área del conocimiento de manera que se vaya construyendo un modelo propio acorde a cada proyecto de investigación.

7. CONCLUSIONES

- La imagen se ha convertido en un elemento primordial en la sociedad contemporánea, sin embargo, los planteamientos teóricos y metodológicos para abordarla siguen tomando referentes correspondientes al siglo XIX y XX, afianzados en el pensamiento positivista con una visión fraccionada de la realidad. Por ello, en la actualidad, ante el devenir de las disciplinas relacionadas con el diseño, se requiere cambiar los esquemas de pensamiento por modelos que resulten mayormente integradores y dinámicos, que puedan ser extensibles a varias disciplinas.
- Añadir una visión transdisciplinar centrada en el pensamiento complejo, a fin de articular saberes diversos incluyendo la posibilidad de unificar, integrando modelos que respondan a ello, lo que resulta más adecuado para el estudio de la imagen, dado que ésta posee varias dimensiones y genera relaciones que no son estáticas, sino por el contrario, tienden a ser dinámicas y variables y apuntan a un saber no separado ni reduccionista mas bien integrador de lo empírico- lógico-racional con lo intuitivo-sensible-imaginario.
- Generar un modelo de análisis para la imagen desde campos filosóficos, científicos y sociales, a partir de modelos flexibles que contemplen principios, conceptos y elementos de distinta naturaleza, puede potenciar el entendimiento y uso de la imagen para los estudiantes de las disciplinas relacionadas con el diseño.

BIBLIOGRAFÍA

- Mancilla, E. (2015). Espacio-Tiempo en el Diseño Gráfico (Tesis doctoral). UAEM: Cuernavaca, Morelos.
- Pallasmaa, J. (2006). Los ojos de la piel: La arquitectura y los sentidos. Barcelona: Gustavo Gili.
- Tanius, Karam (2014) Portal de comunicación, revista digital http://www.portalcomunicacion.com/lecciones_det.asp?id=23
http://positivodirecto.org/txt/analisis_imagen.pdf
http://www7.uc.cl/sw_educ/textos/html/contenido/plastico.html
http://ocw.innova.uned.es/ocwuniversia/tecnologias-del-medio-ambiente/curso-basico-de-teledeteccion/curso/enlaces/segmentacion_imagenes.pdf
<http://www.analisisfotografia.uji.es/root2/intr.html>
- Elkins, J. (2010) Un seminario sobre la teoría de la imagen Estudios Visuales Núm. 7 (132-144) Edita: CENDEAC. Recuperado de: http://www.estudiosvisuales.net/revista/pdf/num7/09_elkins.pdf
- Muñoz, C. (1998) Nelson Goodman: Símbolo y mundo; arte y ciencia <http://serbal.pntic.mec.es/~cmunoz11/goodman.pdf>
- Márquez, Emilia; Gutiérrez, María; Ball, Manuela; (2008). SIGNO, SIGNIFICADO E INTERSUBJETIVIDAD: UNA MIRADA CULTURAL. Educere, Octubre-Diciembre, 689-695.

Sulbarán, Eugenio, Boscán, Juan Pablo, & Pirela, Johan. (2001). ANÁLISIS DE LA IMAGEN Y SU IMPORTANCIA EN LA FORMACIÓN DEL COMUNICADOR AUDIOVISUAL. *Investigación y Postgrado*, 16(2), 53-71. Recuperado en 14 de febrero de 2017, de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-00872001000200004&lng=es&tlng=es.

Vygotsky, Lev (2010) *Pensamiento y lenguaje*. Paidós Surcos. Barcelona, España.

ACERCA DE LOS AUTORES

MDG Irma Carrillo Chávez

PTC en el Instituto de Investigación y Posgrado de la Facultad del Hábitat de la UASLP. Imparte las materias de Retórica Visual, Lenguaje y Diseño y Semiótica para el diseño gráfico. Dirige tesis de licenciatura, especialidad y maestría en Ciencias del Hábitat. Sus investigaciones abordan temas de didáctica, semiótica, historia del diseño gráfico y retórica visual. Es miembro del cuerpo académico Vanguardias del Diseño. igrafic@fh.uaslp.mx

Dra. Eréndida Cristina Mancilla González.

–UASLP – San Luis Potosí, México

Licenciada en Diseño Gráfico por la Facultad del Hábitat y Maestra en Diseño Gráfico por el Instituto de Investigación y Posgrado de la Facultad del Hábitat, de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Doctora en Arquitectura, Diseño y Urbanismo (DADU), por la Universidad Autónoma de Morelos (UAEM). Profesora investigadora tiempo completo con perfil deseable, imparte cátedra en la licenciatura en Diseño Gráfico de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP) y del Instituto de Investigación y Posgrado de la Facultad del Hábitat (IIP), en el programa de la Maestría en Ciencias del Hábitat–Diseño Gráfico y en la Especialidad en Ciencias del Hábitat. Miembro del cuerpo académico Vanguardias del Diseño. erendida@fh.uaslp.mx

Dr. Manuel Guerrero Salinas

–UASLP – San Luis Potosí, México

Diseñador Gráfico de nacionalidad Mexicana, egresado de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Actualmente es catedrático de la Facultad del Hábitat de la UASLP y doctor en Arquitectura, Diseño y Urbanismo por la Universidad Autónoma de Morelos. Profesor investigador tiempo completo con perfil deseable, imparte cátedra en la licenciatura en Diseño Gráfico de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP) y del Instituto de Investigación y Posgrado de la Facultad del Hábitat (IIP), en el programa de la Maestría en Ciencias del Hábitat–Diseño Gráfico y en la Especialidad en Ciencias del Hábitat. Miembro del cuerpo académico Vanguardias del Diseño.

mguerrero@fh.uaslp.mx

LA ILUMINACIÓN ARTIFICIAL EN LAS ACTIVIDADES COTIDIANAS DE VIVIENDAS RESIDENCIALES

Arturo García de Haro
Juan Manuel Lozano de Poo
Facultad del Hábitat, Universidad Autónoma de San Luis Potosí

RESUMEN

Palabras clave:
Iluminación artificial,
Arquitectura Residencial,
Actividades cotidianas,
Requerimientos espaciales.

La arquitectura contemporánea en México ha sido partícipe y testigo de avances tecnológicos importantes. En lo referente a iluminación artificial en los últimos treinta años ha existido una evolución acelerada no sólo en la manera en que se produce la propia luz, sino también las formas en que esta se observa, se percibe, se controla, y ahora también se le incorporan otras funciones para el mejor aprovechamiento de su esencial utilidad en espacios domésticos. Dicha evolución ha ocasionado una influencia en la forma en que las personas viven sus hogares y realizan sus actividades cotidianas, ya que su adecuado funcionamiento depende de la planeación de propiedades que los mismos luminarios generan y se ven afectadas por cualidades del propio espacio. Por lo que el profesional en arquitectura debe conocer antecedentes, evolución y resultados en la práctica sobre el uso de la iluminación artificial en espacios domésticos con el objeto de optimizar su funcionamiento y concientizar en la importancia de la especialización que demanda el tema. La principal función de la iluminación artificial en espacios domésticos es la correcta realización de actividades cotidianas satisfaciendo necesidades privadas y sociales en horas donde no existe luz solar. Específicamente en el presente documento se estudiarán los requerimientos pragmáticos y existenciales en un recinto privado para estudiar necesidades íntimas de un habitante en la actividad de leer, en un recinto público para estudiar necesidades sociales en la de conversar, y en un recinto semipúblico para estudiar un espacio que puede ser íntimo y en ocasiones se preste a lo social en la actividad de preparación de alimentos. Las tres actividades se estudian en viviendas residenciales en la ciudad de San Luis Potosí, escogiéndose dos unidades de análisis, una residencia del año 1982 y otra de 2013, ambas obras del Arquitecto Alejandro Castillo Orejel, quien ha sido hasta el 2016 el único arquitecto en la ciudad de San Luis Potosí en recibir el premio de la “Medalla de oro” en la Bienal de Arquitectura.

INTRODUCCIÓN

Si el arquitecto actual no comprende los resultados que trae consigo el uso de nuevas tecnologías, como es el caso de la iluminación artificial en sus proyectos y la manera en que evolutivamente ha modificado conductas y formas en las personas para realizar actividades cotidianas, es posible que no exista evolución al momento de planear la iluminación artificial en espacios domésticos. Priorizando en significados que las personas dan a los espacios que habita y respondiendo a necesidades pragmáticas y existenciales específicas para la vida cotidiana donde la tendencia por la forma de vida actual exige a las personas a habitar sus residencias en horarios donde no existe la luz natural y esto le da una importancia mayor a la iluminación artificial que en cualquier otro periodo de la historia.

En mi experiencia como estudiante de la carrera de Arquitectura de la Facultad del Hábitat de la UASLP, el tema de iluminación dentro del plan de estudios 2006, logra ser comprendido como un requerimiento funcional a especificar por medio de instalaciones y sembrado de luminarias en los proyectos de Taller, reuniendo aprendizajes técnicos adquiridos en lo referente a instalaciones y su representación. No es hasta el nuevo plan de estudios 2013, donde se incorpora la materia de Iluminación Natural y Artificial, la cual tiene un enfoque teórico sobre las cualidades y formas en que puede ser empleada la luz natural y artificial con fin de atender aspectos estéticos y funcionales, que además se complementaran con prácticas en el nuevo Laboratorio de Iluminación de la Facultad, donde pude colaborar en la elaboración del Manual de prácticas “La iluminación en el espacio arquitectónico: su estudio y práctica”. Dentro de este Laboratorio las luminarias instaladas de distintas tipologías servirán para estudiar actividades que se realizan en la simulación de espacios con diferentes condiciones que alteran su función tales como: su disposición en una diferencia de alturas, la absorción por color en muros, la cantidad de calor que se genera en el espacio etc. Sin embargo, existen factores propios de las lámparas, que en los últimos cien años han traído consigo modificaciones en las atmósferas en las que el ser humano realiza sus actividades cotidianas y que deben ser estudiados. Dichas modificaciones se deben a propiedades que generan en el espacio las distintas fuentes de iluminación, desde las primeras bombillas incandescentes hasta las nuevas tecnologías LED de 4ª generación o RGB, y que han modificado la manera en que el ser humano vive la arquitectura y realiza sus actividades cotidianas en espacios arquitectónicos domésticos.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO Y METODOLOGÍA

La parte medular de la investigación es entender al habitante como principal protagonista y portador de la información del fenómeno a estudiar, y comprender que precede y depende de sus actividades para la planeación y proyección del objeto de estudio, la iluminación artificial. Para determinar si el objeto de estudio propuesto cumple con requerimientos pragmáticos y existenciales, se debe tener una comprensión de la teoría básica sobre conceptos de iluminación que competen a espacios interiores y que influyen en la realización de actividades dentro de una vivienda residencial. Seguido a esto

se entendieron tres actividades cotidianas realizadas en tres recintos seleccionándose un recinto privado, un recinto público y un recinto semipúblico en dos viviendas residenciales.

Se entendió la espacialidad de cada recinto seleccionado para poder observar las cualidades del espacio que pueden influir en el nivel de iluminancia para que se puedan realizar tres actividades de forma adecuada y se hará un análisis de cómo estas influencias han variado por la sustitución de otras fuentes de iluminación y las propiedades generadas en los espacios por los mismos en una secuencia cronológica, estudiándose en dos obras del Arq. Alejandro Castillo Orejel en la ciudad de San Luis Potosí. Lo anterior con el fin de explicar la semántica lógica de las influencias observadas en lo pragmático y lo existencial, que se hayan presentado en las atmósferas por la utilización de fuentes de iluminación artificial al realizar sus actividades cotidianas, donde se tendrá que considerar aspectos como las propiedades de la luz que inciden en el espacio, el contexto histórico en el que se realizó cada residencia, su contexto cultural, natural y social, la disponibilidad de lámparas en el mercado y se hicieron comparativas de las cantidades de iluminancia obtenidas con datos duros de Reglamentación y Normativas de la misma Ciudad o Entidad, recomendaciones de IESNA y SMII y en literatura, teorías o investigaciones de iluminación que determinan cantidades de iluminancia recomendables para realizar actividades adecuadamente. Se comprendió la metodología que tiene para diseñar el arquitecto Alejandro Castillo Orejel, quien se selecciona como autor de las obras a estudiar con el objeto de entender las decisiones que toma al momento de diseñar los recintos de las residencias seleccionadas, la manera en que tiene interacción con las necesidades de los habitantes de las residencias y la manera en que propone la iluminación respecto a las actividades cotidianas que se realizan en cada recinto de la residencia.

Se hizo por medio de higrotermómetros, la toma de medidas de las condiciones dadas por las luminarias para después evaluar en las mismas condiciones en una simulación de las actividades llevadas al Laboratorio de Iluminación de la Facultad donde se estudiarán detenidamente y así determinar criterios, parámetros o recomendaciones para que las actividades se realicen adecuadamente.

DESARROLLO

El problema a estudiar fue la iluminación artificial en una vivienda residencial que responda a necesidades pragmáticas y existenciales específicas de los habitantes con el objetivo principal de realizar sus actividades cotidianas de manera adecuada. Se han hecho investigaciones previas que aseveran que el correcto flujo luminoso para actividades específicas, el uso de las distintas temperaturas del color, el calor que algunas luminarias emanan, la direccionalidad y posición en la que se ubican, crean atmósferas que influyen en el habitante y le hacen vivir de una forma distinta, creándole alteraciones en lo pragmático y lo existencial. Estas influencias han ido respondiendo a necesidades del habitante de manera cambiante a la par que la tecnología evoluciona y disciernen cualidades en el espacio por sus propiedades. No sólo han alterado la manera en que los seres humanos percibimos y vivimos los espacios, sino también en la forma en que cada persona realiza actividades cotidianas.



Imagen 1. Casa Castillo



Imagen 2. Análisis de sala en Casa Castillo



Imagen 3. Análisis de cocina en Casa Castillo



Imagen 4. Análisis de recámara en Casa Castillo



Imagen 5. Casa Guillén



Imagen 6. Análisis de sala en Casa Guillén



Imagen 7. Análisis de cocina en Casa Guillén



Imagen 8. Análisis de recámara en Casa Guillén

Se realizaron 70 pruebas de 70 minutos cada una, dando un total de 4900 minutos o 81.6 horas en el Laboratorio, en 4 etapas que se expondrán a continuación.



Imagen 9. Etapa 1, selección de luminarias.



Imagen 10. Etapa 2, simulación cocina en Laboratorio



Imagen 11. Etapa 3, simulación recámara en Laboratorio



Imagen 12. Etapa 4, simulación sala en Laboratorio

RESULTADOS EN CASA CASTILLO

Los resultados sobre la iluminancia en la cocina, nos arrojaron información que en un rango de 260 a 300 lux puede realizar adecuadamente la actividad de preparación de alimentos a pesar de que la SMII recomienda una luminancia de 300 lux en México y la IESNA una luminancia de 500 lux. Es recomendable, como se emplea en la Casa Castillo, el uso de filtros o difusores de tipo lechoso en las luminarias específicas para la actividad de preparación de alimentos que eviten los deslumbramientos en las áreas de trabajo donde se realiza la actividad por el tipo de materiales que pueden tener características refractivas.

Los resultados sobre la iluminancia en la sala, nos arrojaron información de que es posible realizarse la actividad de conversar de manera adecuada dentro del rango de los 55 a 90 luxes, a pesar de que la literatura recomienda que en la sala debe de haber una iluminancia de 100 luxes de manera general en este recinto. Usando los parámetros de la SMII y la IESNA, se podría catalogar la iluminación utilizada del carácter íntimo ligero-acogedor, que nos exige un mínimo de 30 lux en su carácter acogedor y un máximo de 60 a 100 lux en su carácter ligero, cumpliendo así con requerimientos existenciales para poder realizar la actividad plenamente en un periodo largo de tiempo si así se decide. Se recomienda utilizar un color cálido en muros que ayude a que la iluminación empleada pueda responder a un espacio de estar y se pueda realizar la actividad de conversar con mayor disfrute.

Los resultados sobre la iluminancia en la recámara, nos arrojaron información de

que es posible realizar la actividad de lectura en un rango de 160 a 200 lux a pesar de que la SMII recomienda una luminancia de 200 lux y la IESNA una luminancia de 300 lux utilizando una iluminación que se acerque o iguale a una temperatura de color de 5000 Kelvin (luz natural) para poder realizar de manera adecuada la actividad. Es recomendable, como se emplea en la Casa Castillo, el uso de luminarias de tareas específicas para actividades como la lectura, ya que requieren de un flujo específico y adecuado para cumplir con los requerimientos pragmáticos al realizarse la actividad. También se recomienda utilizar un foco que brinde una mayor cantidad de luz para poder realizar la actividad sin dañar la vista en periodos largos de tiempo. Se recomienda el uso de filtros en la luminaria que hagan una iluminación difusa y que eviten deslumbramientos en cierto tipo de materiales de lectura. El Arq. Alejandro Castillo Orejel se pudo percatar de que el cambio de tecnología de halógenos a Led para mejoras de eficiencia energética en el consumo de la residencia le hizo cambiar el ambiente que tenía de luz cálida de 4000/4500 Kelvin a 6500K debido a que en la ciudad de San Luis Potosí la tecnología de Leds solo ofrecía dos temperaturas de color, la 6500K muy blanca y la 3500K que es demasiado amarilla, por lo que optó por una blanca.

RESULTADOS EN CASA GUILLÉN

Los resultados sobre la iluminancia en la cocina de la Casa Guillen, nos arrojaron información que en un rango de 190 a 300 lux la persona de edad joven que realiza la actividad de preparación de alimentos lo hace de una manera adecuada a pesar de que la SMII (Sociedad Mexicana de Ingenieros en Iluminación) recomienda una luminancia de 300 lux en México y la IESNA (Sociedad de Ingenieros en Iluminación de Norte América) una luminancia de 500 lux, aunque si es recomendable utilizar una fuente de iluminación un poco más potente y de igual manera focalizada que propicie a que usuarios de edad avanzada puedan realizar la actividad de mejor manera por los largos periodos de tiempo como lo exige la propia actividad. Es recomendable, como se emplea en la Casa Guillen, focalizar por medio de spots o algún tipo de luminario con iluminación directa en el área de trabajo y el uso de filtros de tipo lechoso para que en la actividad de preparación de alimentos se eviten los deslumbramientos por el tipo de materiales que pueden tener características refractivas.

Los resultados sobre la iluminancia en la sala de la Casa Guillén, nos arrojaron información de que es posible realizarse la actividad de conversar de manera adecuada dentro del rango de los 100 a 170 luxes, a pesar de que la literatura recomienda que en la sala debe de haber una iluminancia de 100 luxes de manera general en este recinto. Usando los parámetros de la SMII y la IESNA, se podría catalogar la iluminación del carácter ordinario ligero-acogedor, que nos exige un mínimo de 100 a 150 lux en su carácter acogedor y un máximo de 200 a 300 lux en su carácter ligero, cumpliendo así con requerimientos pragmáticos y existenciales.

Los resultados sobre la iluminancia en la recámara de la Casa Guillén, nos arrojaron información de que es posible realizar la actividad de lectura en un rango de 160 a 200 lux a pesar de que la SMII recomienda una luminancia de 200 lux y la IESNA una luminancia de 300 lux utilizando una iluminación que se acerque o iguale a una tempe-

ratura de color de 5000 Kelvin (luz natural) para poder realizar de manera adecuada la actividad. Es recomendable, cambiar las lámparas en este recinto a unas de temperatura de color natural ya que la cálida no propicia a la concentración de la actividad de lectura, o bien el uso de luminarias de tareas específicas para la lectura, ya que requieren de un flujo específico y adecuado para cumplir con los requerimientos pragmáticos.

RESULTADOS EN EL LABORATORIO DE LA FACULTAD DEL HABITAT

La fuente de iluminación más adecuada para la actividad de preparación de alimentos en cocina en una altura promedio de 2.40 mts. es preferentemente fluorescente o leds por su nivel de iluminancia y menor cantidad de temperatura en lapsos de 30 a 60 mins. en los que se realiza la actividad y deberá contar con filtros que hagan una luz difusa en el espacio o directa específicamente al espacio de la preparación de alimentos por medio de luminarias dirigibles o spots. El cambio de material de una superficie cromática a una superficie acromática en el área de trabajo de la actividad de preparación de alimentos no tiene un impacto prescindible para fines pragmáticos, pero si deberá cumplir aspectos existenciales según las personas que lo utilicen.

Cualidad modificada en el espacio	Porcentaje de incidencia
Simulación con superficie acromática	100%
Simulación con superficie cromática	101.77%
Simulación muro rosa	103.55%
Simulación muro beige	91.15%
Simulación muro rojo	94.70%
Simulación muro azul	96.47%
Simulación muro gris	91.15%

Tabla 1. Porcentajes de incidencia obtenida en los resultados de la simulación de la actividad de preparación de alimentos.

La fuente de iluminación más adecuada para la actividad de lectura en recámara en una altura promedio de 2.40 mts. es preferentemente LED con filtros que hagan una luz difusa en el espacio que evite los deslumbramientos en el material de lectura, o la fluorescente con luz directa focalizada que sea dirigida al espacio donde se realiza la actividad por medio de luminarias adicionales de tareas específicas. La temperatura de color en esta actividad es muy importante ya que debe de ser igual o asemejarse a los 5000 Kelvin que es la luz natural, ya que es la que propicia se pueda concentrar el lector y evita efectos psicológicos de aburrimiento o estrés al realizarse la actividad.

Los colores en muro que tuvieron más absorción en las actividades fueron el rojo y el gris, reduciendo considerablemente la luminosidad en el área específica donde se realiza la actividad. Platicando con el Arquitecto Orejel se comentó en la necesidad de pintar muros en interiores donde se pasa mucho tiempo de color gris claro o blanco ostión y evitar en lo posible los blancos que todo mundo utiliza, ya que éste ocasiona deslumbramientos tanto de la entrada de luz solar como la disipación de la luz artificial.

Cualidad modificada en el espacio	Porcentaje de incidencia
Simulación de actividad	100%
Simulación muro rosa	100%
Simulación muro beige	85.16%
Simulación muro rojo	72.80%
Simulación muro azul	91.78%
Simulación muro gris	68.94%

Tabla 2. Porcentajes de incidencia obtenida en los resultados de la simulación de la actividad de leer.

La fuente de iluminación más adecuada para la actividad de conversar en sala en una altura promedio de 2.40 mts. es la LED con temperatura cálida y con filtros que hagan una luz difusa en el espacio ya que permite difuminar las sombras y crea espacios más agradables para estar, o la halógena con luz difusa o indirecta que sea dirigida a espacios dichos por el arquitecto que cause un efecto emocional positivo en el habitante.

Es importante tomar en cuenta que las actividades se evaluaron con las luminarias ubicadas a plafón en 2.40 mts. de altura, pero al ubicarse el plafón a 3.00 mts. de altura, el resultado del flujo lumínico puede reducir considerablemente hasta un 60%, por lo que esta consideración deberá ser muy tomada en cuenta por el arquitecto ya que afecta los requerimientos pragmáticos y existenciales.

Cualidad modificada en el espacio	Porcentaje de incidencia
Simulación de actividad	100%
Simulación muro rosa	76.93%
Simulación muro beige	97.07%
Simulación muro rojo	97.43%
Simulación muro azul	79.50%
Simulación muro gris	84.64%

Tabla 3. Porcentajes de incidencia obtenida en los resultados de la simulación de la actividad de conversar

RECOMENDACIONES EN CASA CASTILLO

- Utilizar en la recámara una luminaria de tareas específicas para la actividad de lectura con una lámpara LED de 7W, de aprox. 350 lúmenes TCC de 5000 K (natural).
- Utilizar una lámpara de tipo fluorescente compacta o LED de 18W de aproximadamente 1300 lúmenes en una distancia de 1.44 metros y una TCC de 5000 Kelvin (natural) dirigida a la superficie de lectura con el empleo de un filtro que brinde iluminación difusa, evite deslumbramientos y propicie atenuación de sombras. Estas recomendaciones ayudan a mejorar las condiciones para requerimientos pragmáticos.
- Regresar a las fuentes de iluminación artificial con una TCC de 3500-4000 Kelvin (cálida) en sala para crear un ambiente confortable al conversar.

Estas recomendaciones ayudan a mejorar las condiciones para requerimientos existenciales.

- De ser posible utilizar una segunda luminaria en cocina, focalizada en la superficie donde se realiza la actividad de preparación de alimentos. Deberá tener una lámpara halógena de 150 W y 4000 K, fluorescente de 42 o 56 W, 4100 Kelvin y 3100-4200 lúmenes o la más recomendable la LED de 7 W de 350 lúmenes y TCC de 4000 K.

Estas recomendaciones ayudan de manera conjunta tanto a mejorar las condiciones para los requerimientos tanto pragmáticos como existenciales.

RECOMENDACIONES EN CASA GUILLÉN

- Pintar de color rosa pálido, crema, beige o tonalidades cercanas al gris al ser estos considerados como colores neutros, en la cocina de esta residencia al muro próximo a la actividad de preparación de alimentos para aumentar la cantidad de iluminancia.
- Sustituir lámparas en cocina por unas LED de 18 W de 1300 lúmenes con una TCC de 3000 a 4000 Kelvin.
- Sustituir las lámparas en recámara por unas LED de 18 W de 1300 lúmenes con filtro y de una TCC de 5000 K (natural) para poder realizar adecuadamente la lectura

Estas recomendaciones ayudan de manera conjunta tanto a mejorar las condiciones para los requerimientos tanto pragmáticos como existenciales.

CRITERIOS

- El tipo de material en la superficie de preparación de alimentos en la cocina no representa un cambio considerable en la cantidad de iluminancia y por tanto en los requerimientos pragmáticos, pero si debe tomarse en cuenta para responder a los requerimientos existenciales.
- Utilizar iluminación dirigida sin filtros a las superficies donde se realiza la actividad de preparación de alimentos, donde el arquitecto deberá además usar varias temperaturas de color en el ambiente en general para crear una dinámica interesante en la imagen no focalizada del usuario.
- Evitar el uso de focos halógenos en actividades que requieran más de 40 minutos de iluminación artificial, debido a que la temperatura en el haz de luz que abarca aumenta considerablemente de un 12 a un 25% tomando como referencia una altura de 2.40 metros a la fuente de iluminación.
- Utilizar filtros en luminarias para la actividad de lectura que eviten deslumbramiento directo en la superficie donde se realiza la actividad, además de una temperatura de color de 5000 Kelvin (natural) recomendada por la literatura para la concentración.
- Utilizar filtros o pantallas en espacios donde se realiza la actividad de conversar para difuminar las sombras en el espacio, crear una iluminación difusa y agradable en el entorno, además de lámparas con una temperatura de color de 3000 a 4100 Kelvin.

CONCLUSIONES

Al iniciar la investigación se planteó que se tiene poco interés en temas de iluminación artificial tanto en la práctica como a nivel académico y es necesario darle la importancia que tiene un proyecto doméstico para poder realizar la cotidianidad de manera adecuada sin afectar la salud ni el confort. Se determinó que existen recomendaciones por la SMII (Sociedad Mexicana de Ingenieros en Iluminación) y la IESNA (Sociedad de Ingenieros en Iluminación de Norte América) quienes dan valores recomendados de cantidades de iluminación óptimas en recintos de una vivienda entre otros y de ciertas actividades en específico que requieren de valores concretos. Como se planteó en la hipótesis se confirma que las tecnologías en fuentes de iluminación artificial repercuten en la forma en que se realizan actividades cotidianas en lo pragmático y lo existencial. En la práctica en el estudio de dos viviendas residenciales y en la simulación de las actividades en el Laboratorio de Iluminación de la Facultad del Hábitat se pudieron observar parámetros sobre rangos aceptables para poder realizar las actividades adecuadamente, recomendaciones de temperatura de color que según la literatura nos crean atmósferas para cumplir con requerimientos existenciales, así como recomendaciones específicas de las luminarias como el uso de filtros para ciertas actividades que crean una luz difusa atenuando las sombras del espacio y evitan deslumbramiento, el uso de difusores que direccionan la luz en cierto ángulo en específico, entre otras, y que facilitan un entorno adecuado dado por la iluminación para poder realizar adecuadamente una actividad cotidiana.

REFERENCIAS

- ÁLAVREZ Ana María, Luz color y sonido, efectos sensoriales en la arquitectura contemporánea. Barcelona España Parramon Ediciones 2010
- ARISTA González Gerardo, La iluminación en el espacio arquitectónico, su uso y práctica. Manual de prácticas para el Laboratorio de la Facultad del Hábitat de la UASLP. (2016)
- BOWERS, A. R., Meek, C., & Stewart, N. Illumination and reading performance in age-related macular degeneration. 2001. *Clinical and Experimental Optometry*, 84, 139–147. Recuperado de Online Libray el 30 de octubre de 2016 de: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1444-0938.2001.tb04957.x/abstract;jsessionid=FD692086D1ABFE67FCED81B444C21FB>
- BARSTOW, B. A., Bennet D. K., & Vogtle, L. K. Perspectives on home safety: Do home safety assessments address the concerns of clients with vision loss? 2011, Recuperado de *American Journal of Occupational Therapy*, 65, 635-642 el 30 de octubre de 2016 de: <http://ajot.aota.org/article.aspx?articleid=1851517>
- CHARNESS, N., & Dijkstra, K. Age, luminance, and print legibility in homes, offices, and public places, 1999. Recuperado de *Human Factors* no. 41, el 30 de octubre de 2016 de: <http://hfs.sagepub.com/content/41/2/173.abstract>
- EDELMAN, Bernard. *La maison de Kant*. Paris: Payot, 1984, 25-26 (cit. por Perrot, Michelle. “Formas de habitación” en Ariès, Philippe y Georges Duby. *Historia de la vida privada*. Sociedad burguesa: aspectos concretos de la vida privada. Madrid: Taurus, 1987, vol. 8, 9-12).

ELDRED, K. B. Optimal illumination for reading in patients with age-related maculopathy. 1992 Recuperado de Journals el 29 de octubre de 2016 de: Journals el 29 de octubre de 2016 de: http://journals.lww.com/optvissci/abstract/1992/01000/optimal_illumination_for_reading_in_patients_with.7.aspx

ESCANDELL Vidal, M^a Victoria Introducción a la pragmática, Barcelona: Ariel Lingüística. 1996

EHRENZWEIG, ANTON, The psychoanalysis of artistic vision and hearing: an introduction for a theory of unconscious perception, Sheldon Press, Londres, J 975.

FILLIPO Rugles, Victor Hugo, Chaves Osorio, José Andrés, Cano Garzón, Hugo Baldomiro, Aplicaciones de iluminación con leds Scientia Et Technica 2010 Recuperado de Redalyc el 5 de noviembre de 2016 de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84917249003> ISSN 0122-1701

GARCIA Flors Humberto, Niveles Medios de Iluminación al plano de trabajo recomendados para la República Mexicana recuperado de enquitoecuador el 1 de diciembre de 2016 de <http://www.enquitoecuador.com/userfiles/niveles-iluminacion-en-mexico.pdf>

LINDNER, H., Rinnert, T., Illumination conditions of visually impaired people under private domestic circumstances 2001, 218, 774–781. Recuperado el 30 de octubre de 2016 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11805869>

HARVEY, David, The condition of postmodernity: an enquiry into the origins of cultural change, Basil Blackwell, Cambridge, 1992, pág. 327

HORGARS, A. L., Wilms, H. U., & Baltés, M. M. Daily life in very old age: Everyday activities as expression of successful living. 1998, 38, 5 556–568 Recuperado de Gerontologist el 28 de octubre de 2016 de <https://gerontologist.oxfordjournals.org/content/38/5/556.full.pdf>

IBACOS. Illumination Engineering Society of North America guidelines, 2013. Recuperado de IBACOS el 28 de octubre de 2016 de: www.ibacos.com/highperformance-lighting-guide/iesna-guidelines

KRUIITHOF Arie Andries, Tubular Luminescence Lamps for General Illumination. 1941. Philips Technical Review 6 (3): 65-96. ISSN 0031-7926

MARKOWITZ, S. N. Principles of modern low vision rehabilitation 2006. Recuperado de Canadian Journal of Ophthalmology 41, 289–312 el 1 de noviembre de 2016 de [http://www.canadianjournalofophthalmology.ca/article/S0008-4182\(06\)80045-1/abstract](http://www.canadianjournalofophthalmology.ca/article/S0008-4182(06)80045-1/abstract)

MARTINEZ Marcos, Oriente Poniente, 2015 Recuperado de Lighting el 29 de mayo de 2016 en: http://lightroom.lighting/oriente_poniente/

MERCADO Segoviano José Luis, La iluminación: un elemento de composición plástica, España, 1983. Recuperado de informes de la construcción el 13 de octubre de 2016 de: <http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/viewArticle/1991>

MERRIAM-Webster. Lux. In Merriam-Webster's online dictionary. Recuperado de Merriam Webster el 29 de octubre de 2016 de <http://www.merriam-webster.com/dictionary/lux?show50&t51373217003>

MONTALVO Hernández Gloria del Rocío, “El Proceso de electrificación en San Luis Potosí 1880-1910” Tesis de maestría 2010 recuperado el 12 de diciembre de 2016 de <http://biblio.colsan.edu.mx/tesis/MontalvoHernandezGloriadelRocio.pdf>

NIEBEL Benjamin W. Ingeniería Industrial. Métodos, y tiempos y movimientos 11ª edición, Alfaomega. pag. 235.

Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo. recuperado de Secretaría de Trabajo y Previsión social el 1 de noviembre de 2016 de: <http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/Nom-025.pdf>

PALLASMA, Juhani, Los ojos de la piel Gustavo Gili, SL, Barcelona, 2006

PEREZ Mendizabal Daniela, La iluminación en la arquitectura contemporánea Tesis México UASLP 2013

PERLMUTTER, M. S., Bhorade, A., Gordon, M., Hollingsworth, H., Engsborg, J. E., & Baum, M. C. (2013). Home lighting assessment for clients with low vision. *American Journal of Occupational Therapy*, 67(6), 674-682

PIZZA, Antonio y Josep María Rovira (eds.). En busca del hogar. Coderch 1940-1964. Barcelona: Col·legi d'Arquitectes de Catalunya, 2000, 143

QUEVEDO, Raquel La influencia de nuestro entorno en la percepción de la luz, 2015. Recuperado de Lightroom el 29 de mayo de 2016 en http://lightroom.lighting/percepcion_parte2/

RAMÍREZ Cedillo Manual de principios de Iluminación, México: Holophane 2013

S.A. Características generales de las fuentes de luz, recuperado de DPE el 29 de noviembre de 2016 de: <http://grlum.dpe.upc.edu/manual/sistemasIluminacion-fuentesDeLuz.php>

S.A. Historia de la energía eléctrica en México Recuperado el 1 de noviembre del Ombligo de la Luna en <http://www.elombligodelaluna.com.mx/energia-electrica>

SANCHEZ Maza Miguel Angel, Luminotecnia, IC editorial, España 2007

SINI, Carlo. El pragmatismo. Ediciones AKAL. 1999 p. 80

Sociedad Mexicana de Ingeniería e Iluminación, Principios de Iluminación y Niveles de Iluminación en México, Revista Ingeniería de Iluminación, mayo-junio 1967, México.

SONTAG Susan, Sobre la fotografía Recuperado el 4 de noviembre de 2016 de: http://www.rcbsam.com/uploads/4/1/9/6/41960/sontag_on_photography.pdf

TARÍN Mendoza Pedro Alejandro, "Elementos de iluminación para el diseño arquitectónico" Tesis de licenciatura UASLP 2000

VÁZQUEZ González Octavio "Sensación Percepción y emoción, efectos en el ser humano provocados por el color, la iluminación, la acústica y los materiales" Tesis de licenciatura de la Facultad del Hábitat de UASLP 2016

WANG, King Influence of color temperature on comfort and preference for LED indoor lighting 2016. Recuperado de Science Direct el 1 de noviembre de 2016 de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0030402616312165>

WEISS Salas, Philip, i Mas, Marc Jané, El espacio doméstico DEARQ - Revista de Arquitectura / Journal of Architecture Recuperado de Redalyc el 2 de noviembre de 2016 de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=341630316002> ISSN 2011-3188

ACERCA DE LOS AUTORES

Arturo García de Haro. Arquitecto por la Facultad del Hábitat de la UASLP arturogarciadeharo@gmail.com
Juan Manuel Lozano de Poo. Arquitecto por la Facultad del Hábitat de la UASLP, obtiene la maestría en Arquitectura por la misma institución en donde imparte materias afines al campo de la teoría y la crítica, así como Talleres de Síntesis. Profesor de Tiempo Completo. juan.depoo@uaslp.mx

TECNOLOGÍAS APLICADAS AL ANÁLISIS DE BIENES CULTURALES: EL RETABLO MAYOR DE LAS VIZCAÍNAS

Valle Blasco Pérez
Tanja Mastroiacovo
Álvaro Solbes García
Facultad del Hábitat, Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Palabras clave:
Retablo, conservación,
restauración, diagnóstico,
análisis.

RESUMEN

En muchas ocasiones y para la formación de estudiantes de múltiples disciplinas, es fundamental poder acceder a los objetos de estudio de manera directa y tener un contacto con ellos que permita su estudio, análisis y comprensión.

Pocas veces se presenta y se aprovecha la oportunidad de acceder a una obra de las características históricas, artísticas y técnicas como lo es el Retablo Mayor de la Capilla del Colegio de San Ignacio de Loyola Vizcaínas en la Ciudad de México, en cuyo estudio han tenido la oportunidad de desarrollarse profesionalmente los alumnos de la carrera de Conservación y Restauración de Bienes Culturales Muebles de la Facultad del Hábitat.

Los objetivos de este proyecto y que se tratarán en esta comunicación fueron principalmente el poder determinar el estado de conservación de la obra inmueble por destino, así como la propuesta de intervención para la misma. Para ello fue necesario el uso y aplicación de diferentes métodos de análisis, de los cuales se desarrollarán y se mostrarán los resultados obtenidos en esta comunicación.

INTRODUCCIÓN

El Museo del Colegio San Ignacio de Loyola Vizcaínas en la Ciudad de México celebrará este año el 250 aniversario de su fundación en 1767, fruto de las inquietudes de un grupo de empresarios vascos asentados en aquel periodo en la ciudad de México. El origen de la fundación tenía como objeto aislar del analfabetismo a las mujeres desamparadas, y conseguir que se valieran por sí mismas. Solo se admitía a mujeres de familias acomodadas, de origen vasco (nacidas allá o de familiares puramente vascos asentados en México –hasta les solicitaban demostraciones de su pureza de sangre-) y cuya finalidad al momento de ingresar al colegio fuera el de permanecer en él hasta el final de sus días (solo podían abandonarlo para tomar los hábitos o tomar estado). Si esto sucedía, digamos que la función primigenia para la cual había sido concebido el colegio se había visto satisfecha, pues estas mujeres pasaban entonces a cumplir un papel en la sociedad. Se admitían niñas desde los 7 años y no había edad límite, de hecho la mayoría de mujeres que ingresaban eran viudas que tras la muerte de su marido se habían quedado desvalidas y no sabían desarrollar ninguna actividad más que la de servir a su esposo.

Lo asombroso de este proyecto, que no olvidemos que fue creado a mediados del siglo XVIII, es sin duda el nivel educativo que se pretendía alcanzar, es decir, las mujeres de Las Vizcaínas no solo aprendían a leer, escribir, coser o bordar como habría sido costumbre en la época, sino que se las instruía en disciplinas como álgebra, ciencias naturales, matemáticas, geografía, física o astronomía.

Pese a la creencia popular, el colegio de Las Vizcaínas nunca fue convento, las mujeres que allí vivían y querían profesar, debían abandonarlo. Pero el colegio sí tiene una capilla, como corresponde a la época de su creación. De planta conventual, y con advocación a nuestra señora de Aránzazu y a san Ignacio de Loyola (pese a ser una institución civil y laica desde sus orígenes hasta la actualidad –jamás permitieron que el clero se apropiara de la gestión o la legislación-) el Colegio de las Vizcaínas tiene una hermosa capilla con cinco retablos joyas del barroco colonial (un retablo mayor y cuatro laterales), todos ellos elaborados en el mismo taller.

Una vez que hemos introducido la historia del lugar, toca hablar de la gran posibilidad que supone para los estudiantes poder verse frente a frente con una obra de semejantes características. El retablo, encargado en 1742, mide 12.25 m. de alto y 8 m. de ancho, y está compuesto por 3 cuerpos más un sotabanco y tres calles. Tiene varias intervenciones que dificultan su lectura, y una descontextualización de las esculturas que impiden su interpretación iconográfica, mayor reto para los estudiantes.

Se trata de establecer un acercamiento con el retablo mayor de las Vizcaínas en el que puedan participar alumnos de la Licenciatura en Conservación y Restauración de los Bienes Culturales Muebles con el fin de generar un informe que abarque los aspectos más importantes de la obra, principalmente haga énfasis en el estado de conservación, con tal de formular posteriormente una propuesta de intervención pero que abarque

además otros aspectos interesantes para el conocimiento de la obra y aprendizaje de los alumnos, como la inmersión histórica para comprender su creación y el periodo en el que este fue realizado, la iconografía actual y la iconografía original, mediante consulta de archivos (dentro de las instalaciones de las Vizcaínas) comparación con el resto de piezas de la capilla, obra del mismo autor, etc.

Los alumnos que tuvieron el privilegio de formar parte de este proyecto por un periodo de estancia de 5 días, pertenecen al taller de síntesis IV de la Carrera de CRBCM, en el que se trabaja precisamente el estudio de la obra a través de diversas técnicas de análisis para poder establecer un correcto diagnóstico. Por tanto, la propuesta y necesidad de la institución de las Vizcaínas encajaba perfectamente con las necesidades docentes de la licenciatura, y el informe que la institución solicitaba, formaría parte de la entrega de la unidad 2 y 3 de los estudiantes.

Con este proyecto se pretendía no solo fijar los conocimientos ya adquiridos, sino fomentar el aprendizaje en un tiempo limitado y frente a un reto como lo es la obra que había que estudiar por sus peculiaridades técnicas. Pero lo más importante es que los estudiantes iban a encontrar dificultades, problemas, inconvenientes, que debían salvar para continuar con el estudio, lo que los convierte además en principiantes profesionales, y pero también personas autónomas con capacidad de resolución de dificultades y con el tiempo en su contra, capaces de organizarse y organizar a sus compañeros, trabajar en equipo y al mismo tiempo la presión añadida de obtener resultados positivos para la institución anfitriona.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO SEGUIDO O METODOLOGÍA

La institución Vizcaínas, a través de su directora y por iniciativa de la restauradora contactó con la UASLP solicitando apoyo para el levantamiento del estado de conservación de la obra. La coordinadora de la carrera informó a los maestros y se consideró adecuado que el proyecto se desarrollara como parte de las actividades del taller de Síntesis de Restauración IV, del que los autores de esta comunicación son responsables.

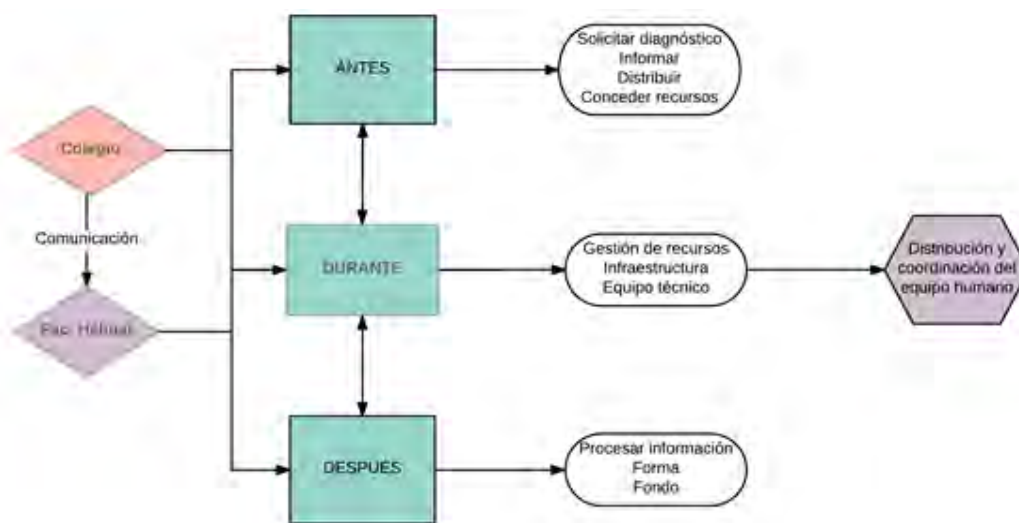
Se contactó a la institución para aclarar las condiciones, se solicitó alimento para los asistentes (11 estudiantes, dos maestras) y este dato es importante para poder llevar a cabo proyectos de estas características, pues sin algo de apoyo económico sería imposible que los estudiantes se pudieran desplazar a la ciudad de México durante 5 días. El apoyo correspondiente al alojamiento y el desplazamiento, corrió a cargo de la dirección de la Facultad del Hábitat. Así, el proyecto pudo realizarse con el 100% de los gastos cubiertos.

El museo había preparado los materiales necesarios para el desarrollo del estudio, pusieron un andamio, que abarcaba hasta la parte más superior de la obra y podía desplazarse horizontalmente a través de ella. Prepararon cuerdas, arneses, extensiones,

computadora, cámara, etc., con el fin de que no hubiera ninguna dificultad para poder llevar a cabo el estudio.

Por parte de la facultad, se llevaron equipos fotográficos completos para el análisis de la obra, tales como cámaras fotográficas, trípodes, filtros IR, lámparas UV, etc.

Después de conocer las necesidades de la institución y tras saber cuál era el resultado que esperaban obtener de nuestro trabajo, comenzamos la organización y distribución de las actividades, a fin de ser lo más productivos posible y que el tiempo fuera suficiente para obtener la información más relevante. Posteriormente los datos serían procesados al llegar a San Luis Potosí.



DESARROLLO DEL DOCUMENTO

Una de las razones que motivó a la dirección del centro a establecer el contacto con nuestra institución fue precisamente la escasez de información, bibliografía, estudios en profundidad sobre la obra del retablo mayor en concreto y de manera general, la obra que el Museo alberga en su totalidad, tanto en la capilla, en las salas, como en la bodega. Toda la colección está por estudiar y apenas existen algunas publicaciones centradas en el estudio histórico e iconográfico del conjunto retablístico de la capilla, sin profundizar en cuestiones materiales o técnicas que es precisamente lo que se necesita para poder hacer un estudio sobre el estado de conservación, los factores de deterioro que le están afectando, o las patologías generadas sobre la materialidad de la pieza.

Y esa es precisamente la necesidad que había que cubrir, los estudiantes de la licenciatura debían realizar un informe sobre el estado de conservación que posteriormente la institución vizcaínas podrá utilizar para establecer una propuesta de intervención adecuada a las necesidades de la obra.

La obra en cuestión tiene una serie de características y particularidades que hacen muy complicado su estudio, más aún si se pretende analizar desde la distancia, ya que por su naturaleza, los retablos son estructuras inmuebles por destino de características complejas por la multitud de elementos que los componen. Los retablos se conforman de maneras muy variadas, pero generalmente todos ellos incluyen técnicas y materiales diversos y tipologías artísticas variadísimas: estructura general, esculturas, lienzos, relieves (altos y bajos), cada cual con sus características técnicas y sus particularidades materiales. Esto es lo que hace complicado el estudio de este tipo de obras. Además, los retablos barrocos de algunos periodos (y es este uno de los casos), no tienen anversos y reversos regulares y planos, sino que se conforman mediante estructuras y formas retorcidas, concavidades y convexidades, que incrementan aún más la dificultad, por la inaccesibilidad a alguna de sus partes más profundas o recónditas, como los reversos y las estructuras internas. Como imaginará el lector, el sistema de estudio en el taller mediante imágenes, bibliografía y reproducción material a través de probetas, convierte a los retablos en un objetos absolutamente inaccesibles para su conocimiento en el aula, por lo que la mayoría de las veces los estudiantes de restauración terminan sus carreras con esta carencia en su aprendizaje. A no ser que se plantee la posibilidad de acceso a los mismos de manera personal y directa, como ha sido este caso, en el que los estudiantes se han enfrentado a un retablo complejísimo, de estructura y técnicas variadas y diferentes a lo que estaban familiarizados.



Fig. 1. Vista general del Retablo Mayor de la Capilla del Colegio San Ignacio de Loyola, Vizcaínas.

El retablo de las vizcaínas no responde al esquema retablístico clásico, por decirlo de alguna forma, y corresponde a un periodo constructivo en el que las formas se rom-

pen, se quiebran, se truncan, se doblan, para dar paso a una estructura irregular con entrantes y salientes, con variedad de niveles, en la que las calles irregulares y los cuerpos truncados ya no son los comunes, y cuya lectura, por tanto, difiere del orden establecido hasta entonces.

La división estructural de la obra se dispone en cuatro cuerpos (banco, primer y segundo cuerpo y remate), pero como ya se mencionó es una división muy irregular que no corresponde con la estructura común o clásica de los retablos, por tanto se podría prestar a discusión y siempre habrá argumentos que defiendan que la estructura se divide en dos, tres, cuatro e incluso cinco cuerpos, dependiendo de varios factores: por un lado, el hecho de que se cuente el sotabanco (compuesto por un basamento y dos puertas laterales) como uno de los cuerpos; por otro, que se considere el remate como otro cuerpo, o simplemente como eso, un remate; y por último quedaría resolver si en la estructura central contamos con dos o tres cuerpos, pues depende de cómo se quiera leer, la estructura dividida por cornisas, arquitraves, bases de columnas, etc., nos arroja una lectura de dos cuerpos de manera general. Sin embargo, si se centra el análisis estructural en las calles laterales, claramente se deduce una estructura de tres cuerpos, pues son tres los niveles de nichos que se suceden de abajo arriba y se componen de esculturas que van delimitando los espacios.



Fig. 2. Lecturas del retablo según la distribución de sus cuerpos.

Entre estas estructuras particulares se encuentran obras escultóricas realizadas en el mismo periodo que el resto del retablo, mediados del siglo XVII, que corresponden a una tipología y un diseño escultórico y polícromo propio de ese periodo, es decir, comprende dorados y estofados muy elaborados.

Una de las piezas que compone el conjunto retablístico, completa su lectura, y destaca por su importancia histórica, artística, pero principalmente plástica y técnica, es sin duda el Cristo que corona la hornacina superior del conjunto. Se trata de un cristo de

pasta de caña de maíz, técnica escultórica peculiar y fuera de lo común¹, que fue donado en los años 40 del siglo XVIII por Agustín de Unurrigarro.

Para el estudio profundo de estas piezas tan peculiares, es importante poder utilizar tecnologías que permitan el conocimiento material de manera específica e interna, más allá de lo que nos arroja un estudio basado únicamente en la observación.

Y una vez hemos hecho un repaso a las ventajas que se obtienen para un proyecto docente con un acercamiento a las obras y un trabajo de campo frente al bien cultural objeto de estudio, destacaremos que de entre todas ellas, la principal ventaja de tener cerca y tangible la obra que se pretende estudiar, es sin duda la posibilidad de realizar análisis y estudios sobre el material, utilizando para ello sistemas de análisis mediante imágenes con diferentes espectros lumínicos o tecnologías que pese a ser diseñadas para su aplicación en otros campos de investigación, a los restauradores nos resultan verdaderamente útiles a la hora de diagnosticar el estado de conservación de un bien, o discernir de manera mucho más pormenorizada el sistema constructivo, técnico o material de la pieza.

Al conocer las necesidades de la institución Vizcaínas con respecto a la conservación de su pieza principal, el retablo mayor, antes de desplazarnos hasta la obra hubo que hacer todo un esquema de análisis para prever los posibles medios y utensilios tecnológicos que podríamos necesitar para su análisis. Por tanto se diseñó un plan estratégico para aplicar las tecnologías que resultaran útiles para los resultados esperados. Y esto último es muy importante y nos gustaría destacar el hecho de que los análisis que se aplican a las obras de arte deben estar previamente diseñados y meditados, con el fin de evitar estudios que no arrojen los resultados buscados. Algunos sistemas empleados para el diagnóstico o la identificación de materiales en las obras de arte se clasifican como “sistemas destructivos”, es decir, su realización requiere de la toma de una muestra de la obra o siguen algún proceso que conlleva a la alteración material de la obra, e incluso a la destrucción de un fragmento. Por ello es importante que los análisis se hayan diseñado con anterioridad y se tenga la certeza de que serán necesarios y útiles para nuestro conocimiento. En el caso que nos ocupa se llevaron a cabo pocos, pero interesantes estudios, que pasamos a desarrollar a continuación.

Mediciones de humedad relativa y temperatura

Para un conservador restaurador es fundamental conocer las condiciones climáticas en las que se encuentra un bien cultural en su hábitat, y para ello los principales parámetros que tratamos de monitorear para comprobar el estado y poder controlar si se da el caso, son las condiciones de humedad relativa y temperatura (HR y T), las cuales, combinadas de manera extrema o inadecuada pueden dar lugar a patologías comunes pero fatales para las obras.

¹ La técnica escultórica conocida como “escultura ligera en pasta de caña de maíz” es una tipología escultórica que nace en el seno de las culturas prehispánica para la representación de las divinidades, y posteriormente se adapta a la representación de imágenes religiosas católicas tras la llegada de la nueva religión. Se conoce como “ligera” precisamente porque las piezas no pesaban, y es que su función principal es la de servir para las procesiones y exhibiciones dirigidas al adoctrinamiento de la población. Además cuentan con unas particularidades técnicas que les otorgan un gran valor artístico y tecnológico. Estaban realizadas con productos derivados de la caña de maíz, bien el tallo completo, solo la médula, la corteza, las hojas del elote, o los olotes de la planta. Hay una amplísima variedad de técnicas en este tipo de obras, pero todas ellas incluyen el uso estructural o volumétrico de alguna parte de la planta del maíz.

Sería el caso de la presencia de xilófagos, que en el caso del retablo no fue necesario el uso de tecnología alguna para poder determinar que la presencia de insectos devoradores de madera era amplísima y además la plaga estaba activa, es decir, los insectos siguen vivos y alimentándose del soporte de nuestra obra en todo su conjunto². En el caso de las imágenes escultóricas, la afectación era tal que algunas piezas estaban casi huecas, manteniéndose en pie gracias al armazón que forman la película pictórica junto a las capas de aparejo y en algunos casos los dorados.

Insistimos en esta información para hacer manifiesta la importancia de controlar este tipo de agentes de deterioro, pues son absolutamente destructores del patrimonio.

Para ello, el conocer la humedad y temperatura del recinto en el que se encuentran las obras es fundamental, ya que los xilófagos (como otros seres vivos³), proliferan muchísimo más y se reproducen más fácilmente cuando su hábitat es ideal en estos parámetros, es decir, temperaturas y humedades altas.

Por otro lado no solo es interesante conocer la temperatura y humedad puntuales de un momento del día, sino que es interesante monitorear estos factores para comprobar si existe fluctuación de parámetros, ya que está sobradamente comprobado el hecho de que las estructuras orgánicas (madera, lino, algodón, caña, etc.) sufren mayores deterioros estructurales con la fluctuación de humedad y temperatura, que provoca en ellas un movimiento en las fibras capaces de absorber humedad cuando esta es muy elevada, y cederla al ambiente cuando esta baja. Esta característica de los materiales porosos orgánicos se conoce con el término higroscopicidad. Este fenómeno, a largo plazo provoca la inestabilidad de la estructura por el movimiento de las piezas que la componen, la separación de fragmentos de madera, o las grietas en las propias piezas que se quiebran siguiendo la dirección de sus fibras. Estas patologías estructurales también se encuentran presentes en el retablo objeto de este estudio.

Por todo ello y algunas razones más resulta importante conocer estos factores y su fluctuación por un periodo de tiempo determinado. En el caso de nuestras mediciones en el retablo de las vizcaínas el proceso duró casi 5 días, tanto como nuestra estancia. El termohigrómetro se dejó en el recinto cerca de la obra desde el momento de nuestra llegada y hasta el viernes día 17 de marzo en el que se terminó nuestro trabajo y nos fuimos, quedando en el lugar seleccionado para su ubicación durante el día y la noche, pues precisamente la posible oscilación de humedad y temperaturas nocturnas, era uno de los datos que más nos interesaba comprobar. La prueba arrojó la siguiente gráfica:

²Nos referimos a la totalidad de la obra, es decir, estructura retablística (anverso, reverso e interior) y esculturas que componen y completan la obra.

³Microorganismos

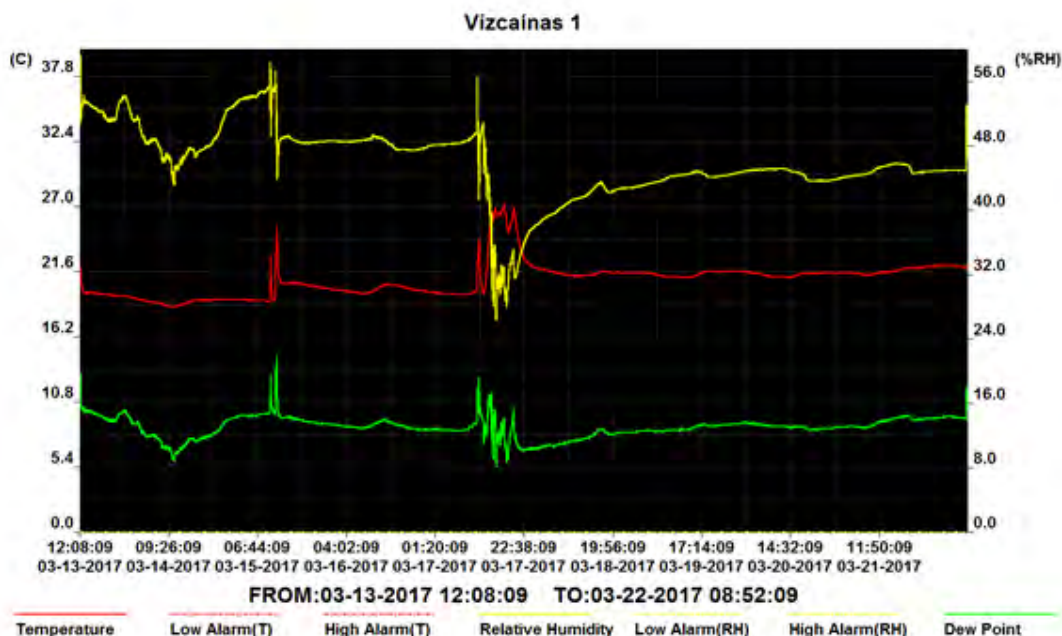


Fig. 3. Resultados de las mediciones de humedad y temperatura durante la semana en la que se realizaron los estudios.

Como se puede apreciar en el gráfico, la temperatura se mantuvo relativamente estable, sin embargo la humedad sí presenta cierta oscilación, y pasa de ser casi de 55% a cerca del 40%, disminuyendo así 15 puntos en apenas unas horas, para aumentar posteriormente. Las horas en las que aumenta corresponden a periodos nocturnos, sin embargo las horas en las que disminuye, corresponden a horas de día, durante las cuales nos encontrábamos trabajando en el recinto, dato que también puede haber influido en el resultado.

Luz Ultravioleta

La fotografía con luz ultravioleta (UV) es de los estudios más utilizados para el análisis del patrimonio y los bienes muebles en específico.

Con este estudio podemos determinar algunos datos relacionados principalmente con el estado de conservación de las obras, y vislumbrar si ha sufrido alteraciones a través del tiempo que hayan variado su materialidad original. Por ejemplo, uno de los principales datos que arroja esta prueba es la presencia o no de repintes sobre las piezas, y la presencia también de barnices añadidos posteriormente y que no corresponden con la manufactura original.

En ocasiones puede ser útil también para establecer diferencia entre materiales compositivos, por ejemplo, si una obra comprende diferentes técnicas pictóricas, la luz UV puede devolver distintas fluorescencias dependiendo del aglutinante de la técnica.

El proceso consiste en iluminar la superficie que se quiere registrar con una lámpara que emite luz UV, pero para ello la zona a registrar debe estar a oscuras o tener una oscuridad lo más alta posible, pues en el caso contrario la contaminación con luz visible impide que podamos apreciar correctamente el resultado que arroja la lámpara UV por excitación mediante la fluorescencia que provoca en los materiales. Finalmente se fotografía el área para que quede registro del resultado obtenido.

En este caso, al encontrarnos trabajando en un recinto amplísimo, con ventanas y durante las horas del día, se dificultaba en gran medida la oscuridad requerida, por lo que hubo que crear mediante el uso de telas negras, una especie de caja o espacio entelado en el que pudiera entrar una persona con la lámpara y la cámara, y fotografiar así el fragmento de la obra que se pretendía estudiar

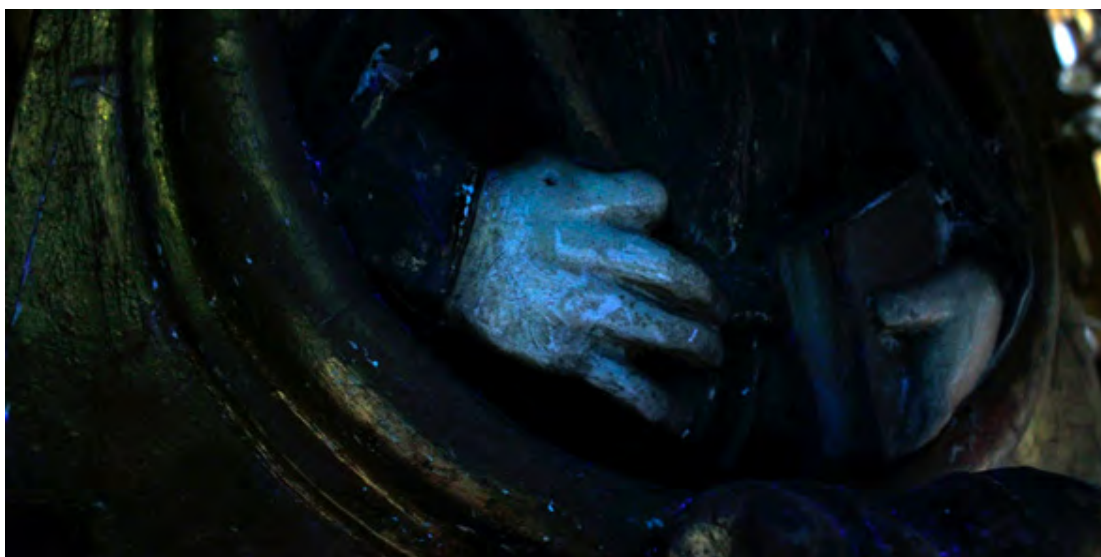


Fig. 4. Detalle de escultura con luz ultravioleta

En este fragmento correspondiente a la mano del relieve de un apóstol que decora un medallón ovalado de la parte inferior media del retablo, muestra que en la zona de la carnación se encuentra la presencia de repintes y barnices añadidos que muestran una fluorescencia oscura, diferente a la que arroja la película pictórica original. Por tanto se puede formular hipótesis sobre la posible presencia de estos barnices en otros fragmentos del conjunto retablístico, así como repintes localizados en otras esculturas y relieves que componen la obra.

IR

La fotografía con luz infrarroja permite ver por debajo de la superficie pictórica de la obra, y en ocasiones nos aporta datos sobre trazos ocultos, firmas tapadas posteriormente por intervenciones o por la suciedad acumulada tras el paso del tiempo, o “penti-

menti” (arrepentimientos o modificaciones realizadas por el autor) que posteriormente fueron cubiertos para mejorar así la composición.

En el caso que nos ocupa se realizó una fotografía general a todo el conjunto retablisticío utilizando una cámara modificada especialmente para este tipo de registro fotográfico con el fin de obtener información sobre capas inferiores principalmente en el caso de las esculturas, ya que en la superficie del retablo, al ser dorada, es muy complicado poder ver debajo de la lámina metálica precisamente por su naturaleza.

Los resultados del retablo todavía no están disponibles, pero aprovechando la visita se tomaron imágenes también con esta tecnología de algunos de los lienzos que hay en la capilla, con el fin de encontrar resultados que en este tipo de obras sobre tela son más frecuentes.

A modo de ejemplo se muestran estas imágenes que todavía no han sido analizadas en profundidad.



Fig. 5. Fotografía con luz visible (izquierda) e IR (derecha)

Las fotografías fueron tomadas iluminando la superficie con lámparas incandescentes de 500 W y colocando en el objetivo de la cámara un filtro 720nm⁴.

⁴Los filtros 720 nm., 850 nm., y 950 nm. utilizados para la fotografía IR bloquean la luz visible del espectro lumínico hasta esa longitud de onda, es decir, el filtro utilizado para este análisis en concreto, bloquea la luz del espectro desde su límite y hasta 720 nm., dejando pasar el resto que va en descenso hasta 400nm. que es el límite de la luz visible, aproximadamente.

Vemos que algunos detalles de la obra se esfuman y se pierde nitidez en algunos elementos. Esto nos indica que la película pictórica con la que fue pintado este lienzo es muy delgada y sutil, lo que hace que la luz IR la pueda atravesar fácilmente. Todavía no encontramos firmas o “pentimenti” en esta pieza, pero los animamos a seguir buscando.

Endoscopía

Entre los análisis previstos se ha contemplado la posibilidad de realizar un estudio mediante endoscopía para poder observar el interior de algunas de las esculturas que componen el retablo, principalmente en la escultura de pasta de caña de maíz del Cristo, ya que tiene una abertura en el material que compone la zona de su rodilla por cuya interior se puede introducir un endoscopio que conectado a una computadora arrojará resultados sobre su estructura interior, y se podrá así comprobar a qué tipología de los cristos de caña de maíz corresponde exactamente esta pieza.



Fig. 6. Detalle de la rotura de la rodilla del Cristo, a través de la cual puede observarse la estructura interior.

En esta primera visita no pudo llevarse a cabo debido a que la hornacina en la que se sitúa la pieza se cierra con una estructura de madera cubierta por un cristal que se encuentra encajada e impide su acceso al interior, pero cuenta también con una puerta trasera por la que a través del reverso del retablo, que afortunadamente es absolutamente accesible, se puede alcanzar esta área del retablo y se puede así acceder también a la obra.

RESULTADOS

Con esta colaboración entre el colegio de San Ignacio de Loyola Vizcaínas y la Universidad Autónoma de San Luis Potosí se aprovechó la oportunidad que se nos brindaba de realizar prácticas con los alumnos de IV Semestre de la Carreara de Conservación y Restauración de Bienes Culturales Muebles de la Facultad del Hábitat, y como principal resultado se obtuvo sin duda la experiencia que los estudiantes adquirieron mediante el acercamiento a una obra real de semejantes características que hasta el momento no habían tenido la oportunidad de investigar y que resulta imprescindible para el aprendizaje en su formación como restauradores, pues los retablos barrocos son bienes culturales abundantes en la cultura mexicana y que la mayor parte de las veces, por sus características materiales, su función litúrgica, su antigüedad, etc. se encuentran en condiciones de ser intervenidos para su preservación.

Por otro lado se solicitaba por parte de la institución que alberga la obra que se generara un informe que contuviera toda esta información sobre su materialidad, su realización, sus características constructivas y técnicas, y principalmente se arrojaran resultados sobre su estado de conservación y se hiciera un dictamen a cerca de su diagnóstico, contemplando para ello toda la información obtenida mediante los estudios realizados en el periodo de 5 días que duró la práctica. Este informe se encuentra en proceso de realización, pero ya tiene un nivel de avance considerable. Próximamente se hará entrega del mismo a la institución, que lo utilizará para proponer más adelante una intervención de la cual esperamos poder formar parte.

Durante el tiempo que duró la estancia y al tiempo que se avanzaba en el estudio material de la pieza, también se hicieron descubrimientos importantes con respecto a otros aspectos interesantes de la obra que no forman parte precisamente de la estructura técnica, sino más bien de su lectura y su interpretación. Así se pudo saber que las obras escultóricas que se asientan en los correspondientes nichos u hornacinas, están en su mayoría descontextualizadas, y no son obras originales de este retablo. Esta parte se pudo conocer mediante la observación y la aplicación de los conocimientos iconográficos que los alumnos tienen. Estas aportaciones a la lectura del retablo, que son aportaciones también para una historia de la retablística barroca mexicana, y para la historia del arte en general, son mérito exclusivo de los alumnos, que entre otros muchos y profundos aprendizajes, también aprendieron a observar, meditar y razonar sobre lo que tenían entre manos.

Además aprendieron y tuvieron que resolver cuestiones técnicas relacionadas con el manejo de estas tecnologías de análisis científico que para ellos habían sido hasta ahora casi desconocidas.

CONCLUSIONES

Con este proyecto se sembró la semilla para futuras colaboraciones que ya se han empezado a gestar.

El trabajo realizado deja abiertas otras investigaciones que la institución va a requerir más adelante, y que serán importantes para adentrarnos mucho más en el conocimiento y estudio de este tipo de obras.

Además, se requerirá nuestra presencia, principalmente la de los estudiantes, para que lleven adelante una intervención sobre la obra que ponga a salvo su estructura y su material, que está viéndose deteriorado por acción principalmente de los factores climáticos que se dan en el recinto de la capilla. Así se pretende intervenir la pieza, abordando una limpieza, pues después de siglos el polvo depositado desvirtúa un tanto su lectura. Además se realizará una intervención en la que recuperar la verticalidad a la estructura, que actualmente se inclina hacia la izquierda. Algunos elementos que componen el conjunto se han separado por movimientos de higroscopicidad, y habrá que devolverlos a su lugar para garantizar la integridad del conjunto.

Por último, urge proponer y realizar una desinsectación de todo el conjunto, pues la presencia de xilófagos está acabando con las piezas escultóricas, y hay que detener esta actividad con urgencia.

Para todo ello y mucho más, confiamos en que se requiera la presencia de la carrera de Conservación y Restauración de Bienes Culturales Muebles de la Facultad del Hábitat de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

REFERENCIAS

1. Asociación de Patrimonio Artístico Mexicano. (2005). “Los Retablos de la Cd. de México Siglos XVI al XX”. México, D.F.
2. Varios. (1987). “Los Vascos en México y su Colegio de las Vizcaínas”. México: CIGATAM
3. Gonzalo Obregón. (1949). “El Real Colegio de San Ignacio de Loyola”. México: El Colegio de México.
4. Rebeca Ofelia Barrera Rivera, Abril 1975. “La Capilla de las Vizcaínas Análisis Iconográfico de sus Retablos” (Tesis de maestría). Universidad Iberoamericana Escuela de Historia del Arte, México
5. Martínez Domínguez, Héctor. (1977). “Las Cofradías en La Nueva España”.
6. Alday Garay, Alberto. (2015) “Pasado y presente de dos símbolos religiosos de la identidad vasca en América: La Virgen de Aránzazu y San Ignacio de Loyola en México”
7. Valero de García Lascuráin, Ana Rita y Deveaux Cabrera, Nora. (2013). “Vizcaínas: un proyecto de conservación, desarrollo social y cultural mexicano con 280 años de historia” Corpus, Vol. 3, No 2
8. “El Real Colegio de San Ignacio de Loyola. Archivo Histórico del Colegio de San Ignacio de Loyola de las Vizcaínas”.
9. Alday Garay, Alberto. (2015) “Pasado y presente de dos símbolos religiosos de la identidad vasca en América: La Virgen de Aránzazu y San Ignacio de Loyola en México”

ACERCA DE LOS AUTORES

Valle Blasco Pérez (valle.blasco@uaslp.mx)

Licenciada en Historia del Arte (Universitat de València) y Licenciada en Bellas Artes (Universitat Politècnica de València) con especialidad en Conservación y Restauración de Bienes Culturales. Máster en Conservación y Restauración de Bienes Culturales (UPV). Doctora en Ciencia y Restauración del Patrimonio Histórico-Artístico (UPV).

Beca MAE-AECID (2008-2009) en la Real Academia de España en Roma. Profesora-investigadora de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México.

Tanja Mastroiacovo (tanmas@uaslp.mx)

Licenciada en Restauración por la Academia de Bellas Artes G.B.Cignaroli (Verona, Italia), desarrolló su tesis sobre Retablos y Pintura sobre tabla gracias a una beca de Intercambio Erasmus en la Escuela Superior de conservación y Restauración de Pintura de León (España). Es Maestra en Restauración por la Universidad Politécnica de Valencia (España) en donde está cursando los estudios de doctorado con el tema de tesis “Biotecnologías aplicadas a la conservación del patrimonio arqueológico mexicano”. Es profesor-investigador de tiempo completo de la Licenciatura en Conservación y Restauración de Bienes Culturales Muebles (FH-UASLP). Participa con su actividad docente e investigadora a eventos a nivel local, nacional e internacional.

Álvaro Solbes García (alvar1980@gmail.com)

Maestro en Conservación y Restauración de Bienes Culturales con la Especialidad en Pintura de Caballete y Retablos, por la Universidad Politécnica de Valencia (España). Activo como restaurador profesional desde 2008, ha realizado trabajos de restauración para empresas públicas y privadas para la conservación del Patrimonio Histórico-Artístico como: Instituto Valenciano de Conservación y Restauración, y Fundación de la Comunidad Valenciana ‘La Luz de las Imágenes’. Restaurador de pintura de caballete de forma independiente desde 2010, actualmente es profesor en la Licenciatura de Conservación y Restauración de Bienes Culturales Muebles (LCRBCM) de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Investigador cursando programa de doctorado ‘Doctorado Institucional en Ingeniería y Ciencia de Materiales’ (DICIM) con el tema de tesis ‘Métodos alternativos de limpieza para pinturas acrílicas contemporáneas’.

LA ESPACIALIDAD EN LA ERA DE LA INFORMACIÓN

Juan Manuel Lozano de Poo
Benjamín Alva Fuentes

Palabras clave:
Retablo, conservación, restauración,
diagnóstico, análisis.

INTRODUCCIÓN

Como consecuencia de la revolución digital, el sistema económico actual está centrado en la creación, el almacenamiento, el intercambio y el procesamiento de información. El inicio de esta revolución se puede establecer en el momento en que aparece la computadora personal en la década de los setenta, y es a partir de que ésta se introduce en el hogar, que el proceso de adaptación de la tecnología digital se ha reflejado en la reducción de tamaño, aumento de capacidad y movilidad de los dispositivos.

A finales de esa misma década, Inglaterra y Estados Unidos imponen el nuevo paradigma del capitalismo, la ganancia a toda costa. La era de oro del capitalismo había concluido y las personas ya no se situaban en un ambiente seguro y predecible que los condujera, después de toda una vida de trabajo, a una etapa estable de retiro. El modelo neoliberal permite la migración de la producción hacia países de muy bajo costo salarial transformando la producción misma del espacio social bajo una nueva ideología dominante a través del espacio concebido. Espacio que oculta las desigualdades que genera la fragmentación que el mismo sistema promueve reduciendo el espacio a mercancía.

El propósito de este documento es reflexionar sobre la importancia de las TIC y de la información en las relaciones de las personas y sus nuevas formas de espacialidad; con esta preocupación se hace una revisión de la dimensión espacial y manifestaciones, posteriormente se establece la evolución de las relaciones personales en el hábitat, haciendo referencia a la escala urbana y la vivienda, finalmente se dan algunas conclusiones y sugerencia en materia de investigación.

CAMBIOS EN LA ESPACIALIDAD Y ALGUNAS IMPLICACIONES

A partir de 1985 se empiezan a instaurar las políticas del neoliberalismo en México mediante la ideología de los tecnócratas de que la lógica de la oferta y demanda globales como única opción para sacar a México del subdesarrollo e integrarlo a la economía más grande del mundo mediante el tratado de libre comercio en la siguiente década.

Adicionalmente, en las últimas dos décadas se ha evidenciado el nacimiento de un cambio estructural en las formas de producción y transferencia del conocimiento e información, alcanzando el nivel de fenómeno global debido al surgimiento de internet como nuevo sistema de comunicación y la conectividad que permite de múltiples dispositivos digitales a internet.

La reordenación de la sociedad mediante el uso de internet ha definido nuevos procesos de configuración espacio-temporal. La nueva espacialidad producto de la sociedad red, podría ser explicada a través de la manera en que ha incidido la incorporación de internet como parte del sistema cultural y la digitalización de las prácticas sociales, en la vida cotidiana y su vínculo con las diversas maneras de vivir y usar los espacios en la era de la información.

Comprender cómo se ha redefinido la noción de espacio en el paradigma digital, es fundamental para explicar las modificaciones del proceso de configuración de la espacialidad como expresión de la sociedad red. Como espacio de centralidad alternable y orientación relativa otorgada por las personas y su habitualidad, la nueva espacialidad

es susceptible de contraer o aumentar, conservar o modificar su significado socio-espacial mediante “el giro de la comunicación masiva tradicional a un sistema horizontal de redes de comunicación organizado alrededor de internet” (Castells, 2008). Parece ser entonces que la idea de espacio privado, como centro del mundo personal de cada hombre (Castells, 2008), necesita ser repensada bajo dos condiciones dispuestas por el medio digital, 1. La disociación creciente de la proximidad espacial y la realización de las funciones de la vida cotidiana: trabajo, compras, entretenimiento, salud, educación, servicios públicos, gobierno y demás (Castells, 2010). 2. La capacidad alterar las experiencias de las personas a través de alternar su existencia material/simbólica al modificar las fronteras del espacio existencial al reunir a miembros de una sociedad en lugares comunes (Norberg-Schulz, 1975) y permitir la realización de prácticas sociales comunicadas a distancia de forma simultánea (Castells, 2008).

Christian Norberg-Schulz sostenía que “la multiplicación gradual de los lugares que constituyen nuestro sitio existencial conducirían a una liberación final de nuestra adhesión al lugar” (Norberg-Schulz, 1975), sin embargo, Castells afirma que existe una contradicción creciente entre el espacio de lugares y el espacio de flujos, haciendo referencia a que en un mundo construido alrededor de la lógica del espacio de flujos, las personas siguen viviendo en el espacio de lugares.

Como proceso de larga duración, la espacialidad registra a través del diálogo entre la memoria, el presente y el futuro, el devenir cotidiano de configuración del espacio habitable. Lugar en donde se asignan significados culturales y se asumen roles o niveles jerárquicos dentro de la estructura social. Esta condición se materializa espacialmente a través de la redistribución y diversificación de las actividades al momento de integrar y adoptar un nuevo sistema de comunicación, es decir, el espacio vivido puede dar cuenta del proceso natural de negociación cultural para convertir cualquier sistema tecnológico emergente a un sistema cultural a través de la habitualidad.

El espacio, desde la teoría social (Lefebvre, 2013), está constituido y se estructura constantemente a partir de las prácticas sociales que, definidas dentro de un sistema de relaciones, ejercen temporalidad. Bajo este enfoque, el espacio es producto de las transformaciones propias de los procesos sociales de adaptación y resistencia promovidos por la forma de entender al mundo y actuar en él en un periodo determinado, mismo que permanece y se transmite mediante la experiencia.

Estas modificaciones, según Lefebvre, pueden ser lentas al ir penetrando en una espacialidad ya consolidada, y algunas veces la alteran con violencia. En ambos casos el proceso de configuración de la espacialidad toma diferentes vertientes por ser, como se ha expuesto el mismo autor, un producto de la nueva sociedad resultado de la apropiación del espacio existente y disposición según sus fines. Más allá, Lefebvre establece que “toda actividad productora se define menos por factores invariantes que por el incesante paso de la temporalidad (sucesión, encadenamiento) a la espacialidad (simultaneidad, sincronización). Esta forma resulta inseparable de la finalidad, es decir, de la funcionalidad (objeto y sentido de la acción, energía desplegada con el fin de satisfacer una

necesidad) y de la estructura puesta en movimiento (saber-hacer, habilidad, gestos y cooperación en el trabajo)” (Lefebvre, 2013).

Este fenómeno se puede abordar desde tres realidades constitutivas de la espacialidad: habitualidad, interacción y presencia. Mismas que, en conjunto con los requerimientos pragmáticos, proxémicos y existenciales, narran cómo y por qué el tránsito e inmersión al medio digital ha provocado cambios en el pensamiento y actuar de las personas en la vida cotidiana. Transformaciones que se aprecian en la construcción y significado de la realidad, particularmente en el proceso de concepción y producción espacial.

Es necesario explicar el momento actual dentro del proceso de configuración de la espacialidad por medio de los cambios y permanencias en la forma de usar el espacio antes y después de la incorporación de internet en el ambiente doméstico. La pregunta que guía esta reflexión es ¿por qué la espacialidad impuesta por la era de la información puede estar propiciando la resignificación del espacio?

El acercamiento exploratorio a la realidad, revela la modificación de la habitualidad que define la forma de vivir y habitar. Las prácticas propias de la vida cotidiana se realizan actualmente en dos tipos de espacios, uno definido por el ahora, estando en línea y conectado a internet, el otro, conformado por los lugares físico-simbólicos propios de la existencia del ser humano que lo vinculan y relacionan con su entorno. Esta nueva condición parece haber modificado el proceso de configuración de la espacialidad y sugiere una tendencia hacia la conexión permanente a internet. Se propone que esta tendencia se puede apreciar en las tensiones que se presentan en el proceso de adaptación de internet al sistema espacial doméstico y la rapidez con la que se está dando.

Parece ser que este periodo, en que las personas comparten simultáneamente el espacio físico con el medio digital, ha provocado cambios en el espacio vivido producto de las modificaciones en la interacción social y el proceso de comunicación. Esta cualidad de coexistencia, característica constitutiva del medio digital, ha permitido la diversificación de actividades y usos de los espacios. Esta nueva condición de la presencia del ser humano parece estar relacionada directamente con el proceso de configuración de la espacialidad y temporalidad que reafirma la tendencia a la compresión, inmediatez y flexibilidad del medio digital.

La aparición de internet ha tenido repercusiones sociales y económicas que pueden apreciarse en la manera en que las sociedades producen actualmente su propio espacio y lugares en los cuales los actos reproducen los sentidos, incluso sin que se den cuenta de ellos. Aquí radica la importancia de entender cómo cada uno de los elementos que componen a los sistemas de comunicación, materiales y virtuales, establecen nuevas relaciones de las personas con su entorno, en especial con los dispositivos propios de la tecnología en proceso de adopción.

De esta manera, el uso intensivo de las TIC, la información y el conocimiento han modificado las relaciones entre personas, las dimensiones espaciales, y reconfigurado la espacialidad.

LAS REDES Y LAS RELACIONES ESPACIALES EN LA DINÁMICA SOCIAL

El espacio es interpretado de diferentes maneras según enfoques y disciplinas que lo estudian, Harvey (1973) señala que el trastorno actual de la concepción espacio/tiempo atiende a un proceso de innovación que provoca cambios, no sólo de productos, procesos, modos de trabajo y estilos de vida, sino también de las mismas escalas espaciales; es decir, debido a que el espacio es altamente dinámico, se desintegra y crea nuevas dimensiones, escalas y manifestaciones, lo que provoca una radical reorganización (Caravaca, 1998).

El concepto de espacio ha sido trabajado tanto por los filósofos clásicos como por los filósofos modernos. Platón consideró el espacio como entidad infinita y receptáculo de todo lo existente; por su parte Aristóteles reconoció el espacio como lugar y objeto delimitado a partir de sí mismo. A comienzos del racionalismo del siglo XVII, Descartes y en Newton concibieron el espacio como una categoría absoluta, que tenía existencia por sí mismo (De Stefani, 2009).

El urbanismo y la arquitectura son disciplinas que diseñan la vida a partir del entorno (Haybron, 2014); por ello es necesario considerar que la calidad del espacio se evalúa en la medida que favorece las relaciones entre personas. La ciudad es el espacio donde las personas se desarrollan, por ello es fundamental generar espacios que contribuyan a mejorar las relaciones intrapersonales.

La Bauhaus considera tres niveles o modos de existencia del ser humano en el mundo (De Stefani, 2009): a) Lo físico relacionado con lo sensible, lo percibido, la presencia; b) Lo mental que es abstracto, y relacionado con el plano de las representaciones; c) Lo social en donde se establece lo relacional, lo vivido, la experiencia; sin embargo, ciertamente es difícil hacer la distinción entre lo físico, mental y social, ya que donde lo visual manifiesta su predominio, y donde el poder de las representaciones (espacio mental) tiende a concentrarse en el imaginario de las ideologías dominantes.

Estas definiciones destacan que, el espacio primeramente es absoluto, en atención a su existencia independiente de su contenido, es la condición de lo real; en una segunda dimensión es relativo, ya que los objetos establecen relaciones a través de redes que permiten caracterizarlo y a partir de ello definir una posición; finalmente, la evolución espacio-temporal de las relaciones, interacciones y localizaciones de dos o más partes conectadas, vinculadas o enlazadas pueden que realizan acciones sin importar las distancias, el tiempo o el medio establece la tercer dimensión, el espacio relacional. Así el espacio puede ser individual o simultáneamente, absoluto, relativo, relacional.

Gottfried Leibniz (1986) asegura que el espacio relacional es un sistema de objetos, relaciones de distancia y de posición que coexisten (Gómez, 2013); se trata de un espacio social construido, producto de estructuras globales y prácticas sociales que derivan en configuraciones que integran la realidad social, los procesos de la actividad humana y permiten entender la forma de construcción social.

De esta manera, la sociología, la Psicología o la Antropología aseguran que los conceptos de redes y sociedad pueden ser explicados conjuntamente para entender su comportamiento (Watts, 2006). No obstante la construcción del espacio a partir de relaciones, su nuevas espacialidades y la identificación de nuevas realidades, existen al menos tres fenómenos que están presentes en la actualidad (Morales, Llorente, Montaner, Ramon, & Oliveras, 2002): los espacios mediáticos, los “no lugares” y el espacio virtual.

Los espacios mediáticos son contenedor neutro -e incluso transparente- de objetos, e imágenes que configuran la realidad, aunque no solo se basan en el entorno físico sino en relaciones que se generan en contextos virtuales.

Los llamados “no lugares”, - que Marc Augé ha calificado como espacios de la sobre modernidad y el anonimato-, se trata de espacios relacionados con el transporte rápido, el consumo y el ocio que caracteriza a las ciudades y sociedades modernas, ayudan como marco de referencia ya que permanecen inmóviles, pero su presencia cada vez es mayor como resultado de la falta de relaciones personales.

El espacio virtual o ciberespacio es la proyección y empleo de las TIC en el establecimiento de las relaciones sociales no físicas, conecta distintos espacios mediante una red, es un espacio intangible integrado a partir de relaciones sociales formales e informales, manifiestas y latentes que propician el desarrollo de sinergias y de procesos de aprendizaje colectivo.

La red tiene forma de organización flexible y está compuesta por flujos que miden el comportamiento de las relaciones y por nodos que son el medio de conexión entre los flujos. En su acepción básica la red es un conjunto de elementos, personas u objetos que se relacionan para un determinado fin o actividad (DRAE, 2015). Berkowitz (1982) afirma que una red está compuesta por una estructura y patrones de interacciones.

Las redes configuran la infraestructura básica de las sociedades, así como la organización interna y las relaciones a diferentes escalas (Gutiérrez, Sánchez, Abad, & García, 2009) estas relaciones son determinadas por la magnitud de los nodos que las conectan, las distancias, los flujos; el espacio de redes está basado en la multiplicación de flujos entre nodos, que rigen los comportamientos de la economía y la sociedad a escala mundial, convirtiéndose, en la forma espacial dominante de articulación del poder, pues la red es un valor estratégico de densidad dinámica puesto que tiene efectos concretos en el plano de la innovación (Rémy, 2000). Los espacios compuestos a través de redes se presentan de forma discontinua y fragmentada (Caravaca, 1998) por la versatilidad de los polos y las relaciones.

Un flujo está constituido de un origen, un recorrido y un terminal. El espacio de flujos detenta el poder y ejercen las funciones de dirección, cambian de manera constante, organiza el espacio en función de la posición que ocupan los distintos lugares. Los flujos se entremezclan en una complicada malla de redes de relaciones decretada por la velocidad de la luz operando en las tecnologías de la información. Hacen dinámico al mundo por el acelerado movimiento que reditúan dentro las relaciones que se establecen entre los polos en donde “la proliferación de los flujos explica el proceso de globalización y se convierte en dominante al conformar el espacio de las redes” (Caravaca, 1998, pág. 38).

Otra parte son los nodos que conectan las redes que concentran una parte significativa de riqueza y de poder que son los activos principales en la actualidad, puesto que en los nodos se localizan las funciones de dirección, gestión, control, producción de conocimientos e innovación que rigen el funcionamiento socioeconómico (Caravaca, 1998) y que hacen que este espacio nodal sea heterogéneo, localizado, cuyas diferentes partes son interdependientes en virtud de sus relaciones para lo cual su organización se identifican y caracterizan por su porción espacial, su nivel jerárquico, su tamaño y su papel funcional y su capacidad para promover y transmitir el desarrollo económico (Salguero, 2006).

Berkowitz (1982) afirma que una red no puede ser posible sin una estructura, y que las regularidades y los patrones en las interacciones entre personas son las que dan lugar a estas estructuras. El análisis de redes permite medir y representar las relaciones estructurales con precisión y explicar por qué ocurren y cuáles son sus consecuencias (Knoke & Yang, 2008).

Las redes sociales están compuestas por un conjunto de actores y relaciones entre ellos; los actores son todos aquellos miembros de un sistema, pero no necesariamente todos tienen relaciones entre sí. Estos estudios tienen sus antecedentes en John Barnes quien fue el primero en usar el término red social, por otro lado Clyde Mitchell y Elizabeth Bott se concentraron en casos de estudios específicos y desarrollaron varios conceptos para analizar redes, además de herramientas para ayudar a describir y explicar las estructuras sociales que descubrieron (Giuffre, 2013).

De esta manera existe una relación entre el espacio, las relaciones y las redes que permiten analizar y comprender de mejor manera la nueva espacialidad y la configuración espacialidad como resultado de la intensa utilización de las TIC.

REFLEXIONES FINALES

Esta investigación se tomó como referente a la escuela francesa como principal corriente de pensamiento, ya que explica la ciudad como producto, proceso y espacio social. La línea de Lefebvre y Castells aportó importantes premisas para el estudio social (Lezama, 2002), Lefebvre concibe a la ciudad a manera de espacio de reproducción de la vida cotidiana comprendida a manera de orden social, en la medida que allí se manifiesta la satisfacción o insatisfacción de las necesidades colectivas; bajo esta mirada el espacio, que además de influir en las conductas y prácticas sociales, es resultado de la acción de habitar, de la vida cotidiana; son las personas con sus ideas, sus proyectos de vida. Para Castells el espacio es el soporte de una trama social que explica las relaciones sociales que estructuran a la sociedad en su conjunto, de ahí que los efectos sociales que provienen de los ámbitos territoriales están en función de situaciones históricas concretas.

De acuerdo a lo anterior el espacio tienen un significado relacionado con otros conceptos, fundamentalmente construcciones filosóficas (Iracheta, 1988); el espacio también puede ser el soporte de una trama social y se explica por las relaciones sociales que estructuran a la sociedad en su conjunto. Entonces, el espacio aparece a manera de producto, que es resultado de la relación con otros productos, entre ellos las personas,

que a partir de determinadas relaciones sociales configuran el espacio y le entregan una función y una significación social (Lezama, 2002).

El espacio es la expresión concreta de cada momento histórico en el cual se especifica una sociedad dada y se materializa lo ideológico en formas espaciales que expresan valores culturales (Lezama, 2002). La escuela francesa es importante para la construcción de la identidad ya que observa el espacio de tal forma que es concebido como objeto material que a través de procesos sociales tiene una función, una forma y significación social.

Sin embargo, la espacialidad ya está condicionada a las prácticas y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación que han ampliada la comprensión de lo físico hacia lo intangible e imaginario, hacia lo virtual. De esta manera el análisis de la nueva espacialidad está sujeta al estudio de las redes, a los flujos pero sobre todo a la estructura que se conforma por los nodos.

Cada vez los estudios sociales tienden a ser más interdisciplinarios e involucrar nuevas ideas que reconfiguran la realidad, lo que es más cierto, es que el uso intensivo de las tecnologías de la información y la comunicación han redimensionado la realidad, los conceptos y con ellos sus posibles explicaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- Alva, B., & Narváez, F. (2015). Diseño centrado en la persona Tendencias y Retos para los espacios urbanos. En ASINEA93, Innovación educativa para la arquitectura: Compromiso de enseñanza aprendizaje (págs. 518-527). México: ASINEA.
- Castells, M. (2008). La era de la información, Economía sociedad y cultura (Vol. Vol. I La sociedad red). México: Siglo XXI.
- Hayden, D. (2004). Place and Identity. En W. Neill, Urban planning and cultural identity (pág. 10). London: Routledge.
- Iracheta , A. (2016). los Retos de la Zona Metropolitana en Mexico . Presentacion en el primer consejo para el desarrollo economico sustentable y competitividad (pág. 20). san luis potosi : Gobierno del Estado de San Luis Potosi .
- Lefebvre, H. (2013). La producción del espacio. Madrid: Capitán Swing.
- Norberg-Schulz, C. (1975). Existencia, Espacio y Arquitectura. Barcelona: Blume.
- ONU. (2005). Carta Mundial por el Derecho a la Ciudad. Barcelona: Organización de las Naciones Unidas.

ACERCA DE LOS AUTORES

Juan Manuel Lozano de Poo.

Profesor investigador de la Facultad del Hábitat de la UASLP, Cuerpo Académico Hábitat y Sustentabilidad del Territorio

Benjamín Alva Fuentes.

Profesor Investigador de la Facultad del Hábitat de la UASLP, Cuerpo Académico Hábitat y Sustentabilidad del Territorio

MODELOS EDUCATIVOS DESPUÉS DEL E-LEARNING

Demian Aguilar Piña
Norma Alejandra González Vega
Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Palabras clave:
Universidad a distancia,
modelo e-learning, nuevos
modelos.

RESUMEN

La presente investigación, delimita su campo de acción al modelo de enseñanza e-learning en la universidad. El objetivo de este documento es presentar al e-learning, como un modelo de enseñanza vigente en nuestros días, a distancia. Se realizó en primer lugar una revisión de la literatura del concepto e-learning lo cual nos permitió la identificación y definición de variables que posibilitaron el análisis de la implementación, duración y las herramientas de software que conforman los modelos de educación a distancia. Bajo este marco se investigaron y analizaron los diferentes modelos que están empezando a emerger sobre la educación. Se estudió y analizó su conformación, su modelo virtualidad, el tipo de comunicación que realiza, las herramientas en comunicación y el medio ambiente de aprendizaje. El desarrollo del discurso nos conduce a la unión de conceptos y transformación de los mismos, todo esto en el marco interpretativo dado, mismo que busca dar sentido al fenómeno social- educativo que nos ayude a acelerar o transformar los modelos educativos que se darán en futuro.

INTRODUCCIÓN

La integración de las TIC's ya no está en discusión, la discusión ahora, es cómo es que se van a integrar a los modelos educativos estáticos y generaciones renuentes a las TIC's. Encontrar los hallazgos que nos permitan traspasar este trance que los más optimistas nos dicen; -va a ser doloroso- para las generaciones que fueron educadas de la forma tradicional. Con el fin de proponer un estado actual que nos dé un panorama más o menos claro, es necesario entrar al estudio de las formas más populares o que en su gran mayoría están siendo aceptadas.

El modelo e-learning se ha difundido ampliamente, hay autores que lo han tratado de embonar a modelos de aprendizaje ya existentes. Es válido tratar de argumentar de alguna manera la pedagogía que se implementa en este modelo, pero lo cierto es que su verdadera forma todavía no se ha concretizado. Los modelos que existen de e-learning no son los definitivos, esta forma de enseñar y aprender está en conformación, aun todavía no está concluida y nosotros formamos parte de este cambio. A través del tiempo podemos ver como los cambios paradigmáticos en los modelos de aprendizaje han llevado tiempo y algunas universidades y sus modelos de educación, no se concretizaron de inmediato, tuvieron que pasar décadas para poder establecerse.

El e-learning es un modelo generalmente aceptado en los Países de Europa y en algunas regiones de América. Pero es preciso tener un panorama que nos lleve a poder entender que la educación no sólo se quedará en estos nuevos modelos como b-learning o e-learning, sino que toda o la mayor parte de la educación se convertirá en un modelo virtual, para entender esto último, es necesario pasar primero por el entendimiento o vislumbrar qué se hace, cómo se efectúa, y qué herramientas se utilizan, en esta seria y profunda transformación que la UNESCO; OCD, entre otras; nos están planteando para el desarrollo económico y educacional de los países en desarrollo (UNESCO, 1998).

El objetivo de la investigación es analizar el e-learning como modelo de enseñanza con la universidad como primer y como segundo resultado del análisis del siguiente paso de la educación a distancia en las universidades. Para lo cual se generaron las siguientes preguntas ¿El modelo e-learning es una variable exógena al modelo de la universidad? Y ¿Puede el e-learning formarse como el modelo central junto con la transformación de la enseñanza en la universidad?, ¿los procesos de enseñanza se modificaran?

En primer lugar este documento presenta el marco referencial construido para determinar las variables y los diversos contextos. En un segundo apartado se presentan los elementos que conformarán el análisis, en tercer término presentan los resultados del análisis y finalmente las conclusiones.

SURGIMIENTO Y DEFINICIÓN DEL E-LEARNING

De acuerdo a Barbera (2008), en el concepto e-learning confluyen varios aspectos y tan diversos, que a pesar de la traducción directa y clara en el idioma español, se ha mantenido el uso del concepto en inglés. El temor a no ser comprendido enteramente el concepto que apela al “aprendizaje electrónico”, “aprendizaje en línea” o “incluso a la tele

formación”, ha forzado a adoptar este concepto generalmente compartido.

Este mismo autor plantea diferentes fuentes de las que se nutre el concepto de e-learning. La tradición en la que surge el concepto e-learning constituido por un ambiente empresarial, empleaba muchos términos del ámbito de la economía. Sin embargo, en estos momentos, la realidad del campo educativo ha adoptado el término e-learning, para identificar la enseñanza mediada por tecnología comunicativa.

Bernárdez (2007), define el concepto de e-learning o electronic learning como: todas aquellas metodologías, estrategias o sistemas de aprendizaje que emplean tecnología digital y comunicación medida por ordenadores para producir, transmitir, distribuir y organizar conocimiento entre individuos, comunidades y organizaciones. Dentro de su definición amplia incluye varios tipos de modalidades de electronic learning:

- Sistemas integrales o plataformas educativas o de trabajo visual.
- Programas y cursos específicos, colabora tipos o de auto instrucción.
- Objetos de aprendizaje re combinables.
- Ayudas para desempeño.
- Actividades como test, juegos de simulación.
- Actividades colaborativas, en las que el aprendizaje se basa en usar la interacción entre usuarios -pares, instructores, tutores- a través comunicaciones mediadas por ordenadores, como videoconferencias, foros o correo electrónico.
- Actividades de auto-estudio o auto-formación, en las que el aprendizaje se basa en interactuar con el ordenador siguiendo un modelo de instrucción programada.

Para García Aretio, Ruiz Corbella, y Domínguez (2007), el e-learning se define concretamente como el modelo de educación soportado por la tecnología de internet, siendo el sistema digital de enseñanza aprendizaje. Mejia-Ricart (1981), señala que el concepto e-learning, llamado por él, educación virtual, se utiliza internet como el medio para la enseñanza a distancia. Y coincide con otros autores en que se les nombra con términos equivalentes como: educación online, formación por internet (Web- Based Training o Instrucción).

Díaz (2004), señala que existen tantos conceptos como uso del mismo, sin embargo encuentra algunas importantes coincidencias en los conceptos:

- Ante todo, separación física entre profesor y el alumno.
- Vinculación de los procesos de aprendizaje al empleo de recursos electrónicos.
- Uso masivo de medios técnicos, tecnología digital.
- El alumno como centro de una formación independiente y flexible.
- Tutorización y comunicación de doble vía asincrónica, es decir unidireccional, no simultánea en el tiempo.
- Retroalimentación del aprendizaje no inmediata.

Respecto al espacio, caracterizado por la separación y la vinculación entre el profesor y el alumno se establece en tres niveles. I) encontramos los Espacios Virtuales de Aprendizaje (EVN), los cuales integran distintas herramientas de comunicación e inter-

cambio de informaciones asociadas a los campus virtuales en instituciones de educación. 2) las plataformas digitales que adaptan las herramientas tecnológicas a las necesidades de los usuarios, ofertando espacios cerrados donde desarrollar programas formativos concretos y 3) el ciberespacio contexto donde los educadores puedan ofrecer experiencias educativas en el entorno abierto de la web, tendiendo a la apertura, con bajo nivel de estructuración, y cumplen con un modelo educativo constructivista, practicando entre sí y con los docentes.

El espacio de aprendizaje que posibilita el e-learning, es un lugar virtual, no material físicamente, siendo también un espacio de práctica social que se define a partir de la interacción entre los actuantes (García Arellano, Ruiz Corbella, & Domínguez Figaredo, 2007).

La evolución histórica de la educación a distancia, permite clasificar los procesos de e-learning en tres niveles, figura 1:

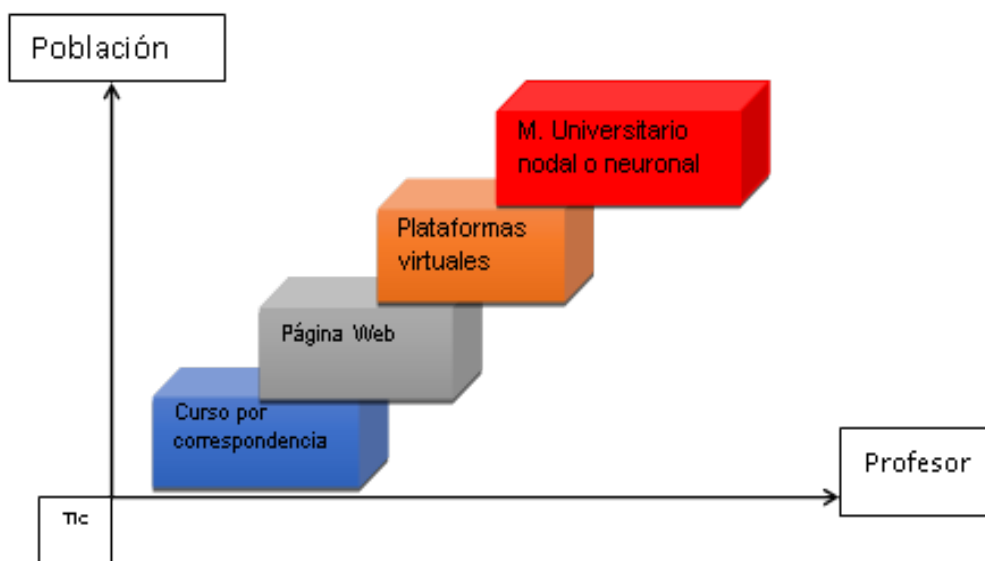


Figura 1. Los niveles de evolución de la educación a distancia. Fuente: Elaboración propia.

Primer nivel: cursos por correspondencia con uso de correo ordinario y correo electrónico, el primer medio es usado para enviar material didáctico, el segundo es para contactar, preguntar y responder dudas entre el profesor y el alumno.

Segundo nivel: página web, el profesor diseña una página en la cual coloca información y enlaces necesarios para el curso. Esta herramienta se complementa con recursos disponibles en internet, como foros, chats, alojamiento de páginas, protocolos entre otros. Sin embargo esta modalidad se emplea como complemento a clases presenciales.

Tercer nivel: plataformas, estables e integradas, espacios virtuales gratuitos de pago en la web, o propios de la Institución de educación; dotados con los recursos necesarios para diseñar, implementar y dar seguimiento a un curso.

El cuarto nivel nos expresa, que la continuidad “es presente”, que la actividad académica es mayor, pero siempre y cuando sea con mayor formación académica, es decir, con esto tenemos que enfatizar que las universidades que quieran estar conectadas mundialmente, tendrán forzosamente que tener académicos preparados en su disciplina y con visión transdisciplinas, así como en tecnología y en la docencia, con experiencia teórica pero también empírica del mundo real que los rodea y los forma y que su enseñanza sea más allá que juicios de valor en su área de confort.

Siguiendo a Barbera (2008), en el e-learning es importante establecer dos elementos que consolidan el concepto en su esencia a distancia: la sincronía y asincrónica en los procesos formativos. El primero se entiende por la coincidencia en el tiempo de profesor y alumnos. Y la asincrónica apela a la no coincidencia temporal. Esta sincronía o asincrónica, pueden darse también en una coincidencia o no espacial. Cuando se establece una sincronía y una coincidencia espacial, estamos refiriéndonos a una clase presencial. Y si hay una sincronía pero no una coincidencia espacial, podremos referirnos a una teleconferencia o videoconferencia. Respecto a la asincrónica, cuando ésta se da con una coincidencia espacial de los actores, podremos referirnos a la enseñanza con apoyo de las Tecnología de la Información y la Comunicación (TICs), o el auto aprendizaje. Y una asincronía con la nula coincidencia espacial, hablamos de una enseñanza por correspondencia o en línea, virtual. La asincrónica es la base entonces del e-learning, sin embargo, la diferencia entre un curso por correspondencia y una enseñanza online o virtual, la hace el nivel o complejidad tecnológica.

MODALIDADES, MODELOS Y AMBIENTES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

En los últimos tiempos han surgido diferentes modalidades educativas, explotando las nuevas tecnologías de información y comunicación, que han distanciado con el concepto tradicional de enseñanza aprendizaje, eliminando las barreras del espacio y del tiempo que no daban oportunidad de obtención de ningún grado académico, a muchas personas en diferentes espacios geográficos.

Las modalidades contienen aspectos determinantes que hacen que se diferencien, es decir, la modalidad presencial, la interacción es de maestro alumno donde los dos participantes se encuentran cara a cara. La retroalimentación se da de forma inmediata a través del contacto personal, donde la interacción alumno-alumno es cara a cara y los intercambios son de forma personal y directa. En el uso de tecnología, se utiliza como un recurso de apoyo en las clases presenciales. El tiempo es en tiempo real hay una coincidencia en un mismo espacio a la misma hora. En la distancia existe un espacio físico determinado como salón de clases, laboratorio, entre otros.

B-learning, modalidad distribuida. La modalidad distribuida, mixta o blended learning (b-learning) es un sistema de educación que combina sesiones presenciales con sesiones de trabajo, su principal característica es la combinación de trabajo presencial con el trabajo en línea, cuando se encuentran en línea el espacio es diferente y el tiempo también, el uso de tecnología es un poco más elaborada tanto en las tareas que se le dejen al alumno, como en el tiempo de uso en internet, la interacción alumno-alumno y

maestro-alumno se reducen a las sesiones en donde coincidan espacio tiempo.

La modalidad a distancia. La modalidad a distancia se apoya por el uso de medios de comunicación alternos como videoconferencias, T.V. impresos. No se hacen intercambios directos ya que la comunicación se establece por diferentes medios, en esta modalidad la interacción alumno-alumno, maestro alumno como el alumno puede acceder al conocimiento de manera individual o grupal sin que de por medio se encuentre el maestro esta interacción se dará primordialmente en los espacios virtuales.

La modalidad virtual (E-learning). La educación virtual se conoce como (e-learning) educación mediada por la tecnología, es decir, la interacción presencial alumno-alumno y maestro alumno, es nula y no se llega a conocer en persona a los alumnos. Toda relación es virtual así como todos los deberes de cada uno de los participantes. Ahora bien, la comunicación entre el facilitador y el estudiante puede ser de dos tipos: sincrónica y asincrónica. Los aspectos de la flexibilidad en la educación virtual permiten al estudiante mantener su independencia en cuanto a tiempo espacio forma y constancia en el trabajo para su aprendizaje, en cuanto al tiempo de entrega de sus trabajos el tiempo si podría ser un limitante.

Componentes fundamentales del sistema de educación virtual

Es importante identificar los elementos fundamentales con que el e-learning se desarrolla en la educación virtual.

Estudiante. El punto central en el quehacer educativo en función de la estructura del proceso de aprendizaje es el estudiante. Ya que el curso está diseñado de acuerdo con las características particulares de los estudiantes de acuerdo al programa que va dirigido.

Un alumno en esta modalidad deberá cumplir con:

- Las responsabilidades demandadas por el programa académico
- Auto regular su aprendizaje.
- Desarrollar estrategias para mantenerse motivado durante todo el programa académico.
- Fijarse metas y objetivos claros.
- Establecer su horario y ritmo de trabajo.
- Incrementar sus habilidades de comunicación escrita.
- Conformar y participar en grupos de trabajo colectivo.
- Asumir con seriedad sus participaciones en foros o chat.
- Adoptar nuevos roles, desempeñando un papel central y participativo en el proceso.
- Ser autor de su propio desarrollo (aprendizaje autónomo), eligiendo los caminos, herramientas y momentos que considere oportunos para aprender.

El papel del estudiante no es cumplir nada más con las actividades planeadas, es decir, llevar a un nivel de investigación más allá del conocimiento que se le da; se requiere una amalgama de flexibilidad, persistencia y trabajo arduo.

Facilitador. Un nuevo nombre que esta actividad les da a académicos, maestros o profesores en la modalidad virtual y tiene la función fundamental de acompañar al estudiante durante todo su proceso de aprendizaje, dándole las herramientas necesarias para que construya su propio conocimiento conforme al programa de la materia. Sus principales funciones son:

- o Dar seguimiento durante toda la estancia virtual al estudiante.
- o Retroalimentación a las actividades del estudiante.
- o Motivar al estudiante en sus trabajos a realizar.
- o Resolver las dudas con el contenido del curso.
- o Dudas que puedan presentarse durante el proceso.

Compañeros. Cuando las actividades del curso son grupales es importante la colaboración entre compañeros. Los compañeros de estudio ofrecen al estudiante la oportunidad de intercambiar información, comentarios opiniones relacionados con los contenidos del curso o incluso con los temas de interés general. El estudiante con todo lo anterior mencionado da paso a la construcción del conocimiento de manera conjunta con sus compañeros.

Materiales de estudio. El material de estudio se diseña con información independiente a cada curso, así mismo cada uno de estos cursos está diseñado para interactuar significativamente en cada estudiante, así como actividades que conducen a la comprensión, conservación y la aplicación creativa del conocimiento, así como la solución de problemas que se presenten a lo largo del programa de estudio. Estos documentos de estudio se pueden presentar en diferentes formas:

- o Impresos
- o Imagen fija
- o Audiovisuales
- o Multimedia
- o Hipertexto y presentaciones electrónicas

Para la entrega de trabajos la función puede ser de varias formas, puede ser desde material impreso, CD-ROM, DVD-ROM así como páginas de internet.

Personal de apoyo. Es personal especializado en brindar orientación permanente a los alumnos en situaciones relacionadas con dudas tecnológicas, académicas o administrativas. Como mencionamos anteriormente cada curso está diseñado de acuerdo al programa que el alumno surge, en ciertos momentos se le puede brindar apoyo por algún conflicto que tenga ya sea con el material diseñado para el curso, dicho personal puede ser contactado por medios electrónicos en tiempo real o telefónicamente, estos lugares pueden tener el nombre de:

- o Centro de Ayuda
- o Centro de apoyo estudiantil
- o Help Desk
- o Escritorio de ayuda

En cualquier opción que los encontremos su finalidad es brindarle apoyo al estudiante durante todo el proceso de iniciación, así como el transcurso del programa o la canalización de cualquier duda a los departamentos correspondientes que tenga el sistema virtual.

HERRAMIENTAS DE COMUNICACIÓN Y PLATAFORMAS

La herramienta por cantidad existente en el mundo es el computador, ordenador o computadora, aunque en la actualidad existen dispositivos mucho más compactos y en apariencia tiene mayor capacidad tecnológica que una computadora como las llamadas tableta o algunos teléfonos celulares que tienen la función de una oficina completa ambulante, para ello es necesario familiarizarse con estos nuevos mini computadoras que se encuentran en el mercado. Todos estos aparatos tecnológicos hacen posible la interacción facilitador-estudiante y estudiante-estudiante, en las modalidades tales como foro de discusión, correo electrónico y el chat.

Estos componentes y otros más se encuentran dentro de las llamadas plataformas educativas, plataforma virtual y plataforma de interacción. Las plataformas son espacios virtuales que ayudan al alumno a interactuar con otros estudiantes y la escuela virtual por medio de la internet, así como mantener un contacto con el maestro o facilitador y todos los cursos que vienen en el programa que se haya escogido, esto puede ser de una manera sincrónica y asincrónica a través de las herramientas de comunicación electrónica.

Algunas plataformas con mayor tiempo en la internet nos brindan herramientas adicionales con la finalidad de apoyar al estudiante, como al maestro de cómo trabajar mejor en la web, ofreciendo calendarios de actividades tanto del estudiante como para el facilitador o maestro, ligas a bibliotecas virtuales para uso abierto o cerrado tanto del estudiante como del maestro, así como calculadoras científicas, etc.

En la actualidad hay universidades virtuales que han desarrollado sus propias plataformas en forma de software, nombre propio que se le da al software SOFIA, es decir, como un programa de computadora que se instale en la computadora del estudiante y trabaje vía internet con la universidad virtual que esté conectado. En internet existen plataformas educativas gratuitas o libres como:

- o Internet-CT
- o Blackboard
- o MOODLE
- o SCHOLLOGY
- o EMINUS
- o DOKEOS / CHAMILO

Entre otras, ya que estas pueden variar según la región del mundo. En América Latina están desarrollando sus propias plataformas, porque no nada más las quiere llevar a nivel universitario sino a niveles de educación básica. Lo importante en esta investigación es no perder de vista que aunque tengan variabilidad entre estas plataformas no se debe olvidar que todas son virtuales, es decir, el estudiante obtiene los materiales de estudio y se comunica con un facilitador o maestro en un entorno virtual.

LA NECESIDAD DE LA VIRTUALIDAD PARA EL CRECIMIENTO DE LAS UNIVERSIDADES

Las universidades en la actualidad no están viendo como bajar o subir los presupuestos, lo importante que más les preocupa es si toman la decisión de ahijarse de las universidades en el mundo o entrar a la red neuronal mundial, es decir, a la conectividad total de los conocimientos que genera una universidad; es loable que nuestro pensamiento se detenga en lo que estamos viviendo en la experiencia inmediata, pero no es aceptable que queramos entender, es que las universidades que entren a este modelo de red neuronal tendrán que pensar en la modificación total de su modelo educacional (Mauricio, 2008).

Los sistemas complejos como el mencionado anteriormente serían trabajados en la sociedad red, los sistemas de educación superior, y las universidades serían de manera analógica un cúmulo de neuronas desempeñando las funciones de crear, preservar, transmitir, aplicar y difundir conocimiento. La universidad nodo como concepto se propone originalmente en el artículo Mauricio Andión (2000) "Universidad Nodo: un modelo inteligente para sociedad". La universidad nodo sería una de estas neuronas dando como resultado la conformación de un sistema nervioso mundial que atiende a las necesidades sociales de la humanidad. En la función docente preserva y transmite el conocimiento por medio de la experimentación y la investigación dando como resultado el conocimiento y, en cambio de los modelos tradicionales de universidad serán confinados a su propia individualidad con el aislamiento que ello conlleva, se relaciona con la sociedad aplicando y difundiendo el conocimiento, otorgándole un peso sustantivo a la extensión universitaria, razonada como servicio a la comunidad. (Mauricio, 2008)

Las redes neuronales o nodos como algunos autores les llaman es casi un hecho que terminaran por funcionar de esa manera, ya que tanto la UNESCO, ONU y demás organizaciones internacionales dan una fecha límite, para que las universidades manejen de manera eficiente y fluida estas tecnologías a todos los miembros que engloba tanto directivos, docentes, secretaria, empleados de confianza e intendentes sepan manejar estas tecnologías, las fechas van entre un autor y otro de 2020 a 2024 para que las universidades se conecten ya a la red mundial (Mauricio, 2008).

El sentido de la sociedad del conocimiento trae consigo estos cambios que aunque la mayoría pensaban que serían solamente de conceptos, les llegó el momento de repudiar todo esto nuevo que ya está posesionado y que tarde que temprano tendrán que fusionarse o mantenerse aislados sin poder saber que sucede en el conocimiento en las universidades que están interconectadas y que distribuyen los beneficios de conocimiento y económicos por supuesto que no tendrán las universidades que decidan seguir en el modelo que será menos empleado cada día de la presencialidad como el único modelo que pueda garantizar el conocimiento genuino para la humanidad (Bell, 1999)

CONCLUSIONES

Los cambios y la transición pueden ser duros e incomprensibles, pero la actitud nos puede definir el poder aprender este nuevo modelo de educación.

La formación de redes de conocimiento a nivel universitario determina el crecimiento de la institución y el crecimiento de los participantes.

El conocimiento llega más rápido disminuyendo los errores de posibles experimentos o análisis sociales que puedan generar las universidades.

El servicio a la sociedad podría ser más eficiente si hay un conducto digital directo pasando la burocracia a un lado.

Las neuronas o universidades tendrán en automático resoluciones más rápidas y eficientes con la conectividad de todos los participantes.

Cuando las universidades trabajen como lo común con las tecnologías de la información sin ninguna restricción subjetiva poco coherente, las universidades podrán relacionarse sin ningún conato de envidia ni engaño.

BIBLIOGRAFÍA

- Barberá, E. (2008). Aprender E-Learning. Barcelona: Paidós Ibéroamerica.
- Bell, D. (1999). The coming of post-industrial society: A venture in social forecasting. . New York: Basic Books. First published in 1976.
- Bernárdez, M. L. (2007). Diseño Producción Implementación del E-Learning. Indiana: Global Business Press.
- Díaz, M. A. (2004). Perspectiva social del e-learning en la universidad. RU&SC. Revista Universitaria y Sociedad del conocimiento, 45-56.
- Fuente, F. G. (2004). Los sistemas de información en la Sociedad del Conocimiento. Madrid: ESIC editorial.
- García Aretio, Ruiz Corbella, & Domínguez Figaredo. (2007). De la educación a distancia a la educación virtual. Barcelona: Ariel.
- Mejía-Ricart, T. (1981). La universidad en la historia universal. Santo Domingo: Editorial de la UASD.
- Naisbitt, J. (1984). Megatrends: Ten new directions transforming our lives. New York: Warner Books.
- Toffler, A. (1984). Future shock, Originally published in 1970. New York: Bantam.
- UNESCO. (1998). Declaración Mundial Sobre la Educación Superior en el Siglo XXI: Visión y Acción Marco de Acción Prioritaria para el Cambio y el Desarrollo de la Educación Superior. Conferencia Mundial Sobre la Educación Superior. París: Unesco.

ACERCA DEL AUTOR

DEMIAN AGUILAR PIÑA. Licenciatura en Biología Experimental, Universidad Autónoma Metropolitana- Iztapalapa, Maestría en Educación, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. COLABORACIÓN EN INVESTIGACIONES: Modelaje de cristales en programa de computación SPARTAN PLUS en el laboratorio de Nanotecnología e Ingeniería Molecular del departamento de Química de UAM-I. Proyecto "Modelaje de Proteínas antipor en membrana celular" en el Laboratorio de Biofísica en CBS UAM-I. "Diseño, Evolución y Empresa: Fundamentos Evolutivos" Facultad del Hábitat, UASLP.

NORMA ALEJANDRA GONZÁLEZ VEGA. Diseño Industrial, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. Maestría en Economía y Gestión del Cambio Tecnológico, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, Doctorado en Ciencias sociales. Universidad Autónoma Metropolitana. PTC de la Facultad del Hábitat, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Coordinadora General de Seminario Internacional de Desarrollo de Nuevos Productos.

ANÁLISIS CRÍTICO SOBRE EL APRENDIZAJE EN LÍNEA UNA VISIÓN DOCENTE EN LA FACULTAD DEL HÁBITAT, UASLP

Gustavo Arturo Portales Pérez
Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Palabras clave:
Arquitectura, Educación,
profesión, disciplina, educa-
ción virtual, educación mixta,
educación presencial, cono-
cimiento, investigación, Tec-
nologías de la Información y
Comunicación (TIC), nodos,
redes, globalización.

RESUMEN

Los procesos de enseñanza aprendizaje a nivel superior, han estado de manera continua sufriendo cambios o ajustes al interior, sin embargo la tecnología digital ha supuesto retos importantes en la educación superior, por tanto, para los actores representa retos y oportunidades.

En este sentido para el docente actual, es necesario conocer la educación en línea como un referente de los fenómenos que se están suscitando en torno a la educación superior actual, por ello no solamente se puede afirmar sobre la necesidad de actualización continua que supone a la docencia a nivel superior, sino también se requiere analizar el entorno sobre el aprendizaje en línea, generando una pensamiento crítico ante ello.

Es posible afirmar que el docente de educación superior de esta época, tiene como responsabilidad la actualización continua de su propia disciplina, en esta área es fundamental no solo la teoría, sino también la práctica, por otro lado es necesario la formación en educación, porque si bien el docente de educación superior se distingue por “enseñar como aprendió”, entonces también se requiere este tipo de formación, sin embargo para estas dos dimensiones se puede mencionar el uso de la tecnología digital como otro elemento que interviene en acto educativo a nivel superior.

El presente artículo pretende establecer el panorama actual de la educación en línea, de tal modo que le permita al lector establecer un análisis crítico reflexivo en este escenario actual de la educación superior, en beneficio de la mejora continua entre las que destacan indudablemente hoy en día al uso de la tecnología digital aplicada a estrategias de enseñanza aprendizaje.

La investigación del tema desarrollado se centra en el paradigma simbólico interpretativo con una metodología Etnográfica, por ser el ponente arquitecto de profesión y docente, con 30 y 14 años de experiencia profesional y docencia respectivamente, en este sentido le permite describir de forma holística, el entorno de la arquitectura desde la educación virtual.

INTRODUCCIÓN

Un escenario actual, que se presenta en la educación superior, es la necesidad de integrar la educación en línea en las instituciones, no solo por las exigencias de organismos nacionales e internacionales, sino también por los efectos del uso de la tecnología digital en los espacios físicos que promueven los efectos de la globalización.

“En los últimos veinte años, la tecnología ha reorganizado la forma en la que vivimos, nos comunicamos y aprendemos. Las necesidades de aprendizaje y las teorías que describen los principios y procesos de aprendizaje, deben reflejar los ambientes sociales subyacentes.” (Siemens, 2004).

El aprendizaje en línea es un asunto que se requiere atender por parte de los investigadores en educación, como bien menciona Siemens (2004), entender cómo se desarrolla el aprendizaje con el uso de la tecnología es un deber hacer más que solamente juzgar el fenómeno, en este sentido la educación está conformando teorías de aprendizaje en entornos virtuales, una de ellas es la del conectivismo de George Siemens.

La Educación hoy en día, así como la vida misma del ser humano ha cambiado drásticamente, todo se hace más rápido y se pide eficiencia, a comparación de la educación tradicional donde bastaba una formación de una licenciatura para ser un profesional exitoso, con trabajo fijo y que no requería más, sin embargo esta educación se le consideraba para toda la vida y justo en este panorama la tecnología digital está transformando la educación en todo sentido.

El conocimiento está cambiando constantemente, anteriormente este, se medía por décadas, ahora es en meses e incluso ahora es a cada instante, debido en gran parte a la volatilidad de la información que circula por las redes digitales, responde a esa magnitud de información que está en constante cambio y que es necesaria para la educación actual, podemos afirmar entonces que la educación a distancia es un consecuente producto de la incursión de la tecnología digital en la educación.

DESARROLLO

Ante esta situación los procesos de enseñanza aprendizaje están en términos de adaptación a nuevos esquemas de educación, de una presencial a una virtual, donde el aprendizaje en línea no se desarrolla igual que en un aprendizaje presencial, en este sentido las tres principales teorías de aprendizaje, conductismo, cognitivismo y constructivismo, conservan la perspectiva del conocimiento como un estado que es alcanzable a través de un razonamiento que se genera por la experiencia del sujeto. (Siemens, 2004).

Por una parte en el Conductismo el aprendizaje tiene que ver con un cambio en su comportamiento, en la teoría del Cognitivismo el aprendizaje es visto como un proceso de entrada en la memoria del sujeto, por último en el Constructivismo el aprendizaje se desarrolla cuando el sujeto intenta seleccionarlo y lo persigue. Sin embargo las teorías de aprendizaje antes mencionadas no contemplan el aprendizaje con el uso de la tecnología.

George Siemens menciona en su teoría del Conectivismo afirmando que el apren-

dizaje en esta era digital, se genera a través del caos, de las redes, de la complejidad y de la auto-organización, de tal modo que el sujeto debe desarrollar competencias para seleccionar la información, que existe en las redes digitales (caos), para generar a su vez redes o nodos interconectados para que con ello logar el aprendizaje esperado.

Aunque es necesario identificar que las interconexiones de redes también se genera en espacios sin la tecnología digital, este fenómeno se genera en un contexto reducido donde se establecen redes cercanas al sujeto con intereses similares, pero justamente la información que se recibe es débil, contraria a la que ofrece una red digital de corte global.

“Como un rizoma¹, el aprendizaje se expande en red en la heterogeneidad, la diferencia, la multiplicidad, la producción colectiva; en la cartografía que permite que el sujeto se manifieste, se mueva en diferentes lugares de aprendizaje sin necesidad de quedar enyesado a una posición.” (Victoria Gomez , 2012, pág. 137).

Podemos afirmar que el aprendizaje en línea es un proceso de interconexión de nodos o redes, donde definitivamente no es un desarrollo linear, depende en gran medida de la capacidad de búsqueda, de análisis y de seleccionar la información que requiere el sujeto, para con ella integrar e incrementar su propio conocimiento y con ello el aprendizaje esperado.

En el caso de los alcances de la Educación a Distancia en esta época en las instituciones Educativas a nivel Superior está sujeta a una diversidad de limitantes, sin embargo se puede afirmar que una de ellas es sobre la oferta de amplitud de los programas de estudio de cualquier institución educativa, en este caso aunque todavía no es lo suficientemente aceptable, tampoco se puede afirmar lo contrario.

Otro alcance que se vislumbra de la Educación a Distancia, es sobre la flexibilidad que ofrece a los discentes en cuanto a tiempos de estudio, en gran medida es hoy más que nunca una opción viable para el sujeto que realiza diversidad de actividades ya sea laborales o de otra índole, por lo que esta flexibilidad es altamente atractiva.

Asimismo, otra característica que se está desarrollando en la Educación a Distancia es sobre el desarrollo de un sujeto proactivo, auto-generador, capaz de aprender por sí solo, de apropiarse de su formación, un sujeto que se integra fácilmente en cualquier contexto y de trabajar de manera multidisciplinar en línea.

Por su parte, una de las limitantes de EaD están implícitos los factores económicos, políticos, culturales, tecnológicos, de tal modo que pueden ser de manera conjunta y/o por separado. Otro aspecto es sobre la pobreza que impide el acceso a la tecnología, la cultura tradicionalista, desde el personal hasta el organizacional, el temor y los prejuicios. (Moreno Castañeda, 2012).

El contexto actual está lleno de retos y posibilidades para la EaD, porque si bien la EaD tiene grandes beneficios, por otro lado hay limitantes que retrasan o hacen lento la integración de la tecnología digital en la educación. En el caso de México todavía se observa rechazo en algunas universidades, por un lado saben de los beneficios pero aún no logran integrar la EaD en su oferta académica.

¹ Rizoma: organización de elementos que nos siguen una línea, dando origen a ramas o ramificaciones

En este sentido los procesos de enseñanza aprendizaje en un entorno virtual, todavía se avizoran de forma problemática, en esencia en gran medida porque el docente no plantea una educación a distancia a través de un diseño instruccional basado en una teoría de aprendizaje en línea, lo hace pensando en un espacio presencial o en otras palabras traslada su práctica educativa tradicional a una virtual, generando entonces un choque de estrategias con los recursos educativos virtuales, provocando incertidumbre al discente y a la postre deserción.

Mientras el docente no desarrolle una hermenéutica del aprendizaje en línea, difícilmente la enseñanza lograra su cometido, es por ello que además de los problemas de tipo político, contextual, cultural, social entre otras es de vital importancia el papel que juega el docente en la EaD, es entonces que la capacitación y formación continua del docente, hoy más que nunca es fundamental. Si la teoría de aprendizaje del Conectivismo a manera de ejemplo, nos dice que la información está cambiando constantemente en este siglo XXI, por consiguiente el actor de la educación debe desarrollar competencias docentes afines que le permitan una integración adecuada y pertinente en la EaD.

Para este autor con una formación en Arquitectura y bajo una la experiencia personal de educación distancia inicia antes de incursionar en la docencia, cuando por observación y necesidad obligada de involucrar la tecnología digital a los procesos del diseño arquitectónico, se avizora una problemática entre los arquitectos “migrantes” y los recién egresados en arquitectura hoy llamados “nativos digitales”, considerando esta situación como deficiencias y al mismo tiempo desfase dramático.

En este sentido nace una preocupación y ocupación por actualización personal del uso de la tecnología digital aplicada al aprendizaje, a través del diseño arquitectónicos, sin embargo al mismo tiempo se observa, a los recién estudiantes recién egresados, con deficiencias y desconocimiento de la importancia de la tecnología digital en la arquitectura.

Por otro lado la educación en línea, además del concepto que implica solamente la virtualidad, también supone otros esquemas de educación a distancia como la que se conoce como mixta, donde una parte de las sesiones se desarrollan en línea y se complementan con sesiones presenciales, de tal modo es una de las modalidades que tiene mayor impacto en la educación a distancia, es precisamente esta mixtura del acto educativo.

La Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), contempla la educación a distancia en sus dos modalidades mencionadas anteriormente como una de estrategias para el año 2023, por lo que en gran medida se encuentran y avizoran algunos esbozos de educación mixta y en línea, aunque todavía con deficiencias en cuanto a su comprensión en primera instancia y posteriormente a la planeación y aplicación de estas modalidades (Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 2014).

Para el caso específico y a manera de ejemplo, en la Facultad del Hábitat, perteneciente a la UASLP, de acuerdo a una encuesta (en proceso) a docentes de un total de 288 en este semestre febrero-agosto 2017, al momento se llevan contabilizados 220 encuestas que representan el 76.38%. En la gráfica 1, se observa una tendencia negativa en el uso

de plataformas educativas, donde más del 65 % determina que el uso de plataformas educativas es deficiente, mal y regular, en este sentido todavía no hay coherencia entre los planes hacia el año 2023 y lo que se presenta hoy en día.

Plataformas Educativas Facultad del Hábitat



Gráfica 1: Uso de plataformas educativas en la Facultad del Hábitat. 17 abril 2017. Encuesta a docentes en proceso. Departamento de investigación Educativa DIEZ, Facultad del Hábitat.

Los resultados del uso de plataformas educativas son de tipo mixto de acuerdo a la observación de este autor, donde se le considera como un complemento de la educación presencial, aunque todavía no llega a consolidarse como educación mixta porque faltaría las sesiones virtuales, por ello, si bien existen rasgos de uso de plataformas educativas en la Facultad del Hábitat, no obstante no se pueden considerar como apropiado desde la visión de la educación a distancia.

Por lo que se puede afirmar, por la experiencia de este autor, no solamente en su práctica profesional, sino también en su práctica educativa en la Facultad del Hábitat (UASLP), que en el caso del aprendizaje de la educación del arquitecto, bajo esta modalidad de educación en línea, no existe una correlación entre las exigencias que se suponen producto de la tecnología digital son deficientes, faltantes de una teoría de aprendizaje como la del Conectivismo, en algunos casos recursos digitales inexistentes que generan mayor dificultad.

¿La educación en línea es una opción?, pareciera que la respuesta es sencilla, sin embargo implica el análisis y reflexión de cada actor de la educación, porque necesariamente supone deshacerse del concepto del docente tradicional “enseñar como aprendió”, en este sentido el aprendizaje en línea se desarrollara solo y cuando, se pueda deshacer de estigmas marcados por el tiempo e iniciar junto con la tecnología digital nuevos escenarios educativos, donde en definitiva la educación a distancia no es ya una moda a seguir, es un modalidad educativa que se está expandiendo y trasformando la educación

presencial tradicional. Grafico 2

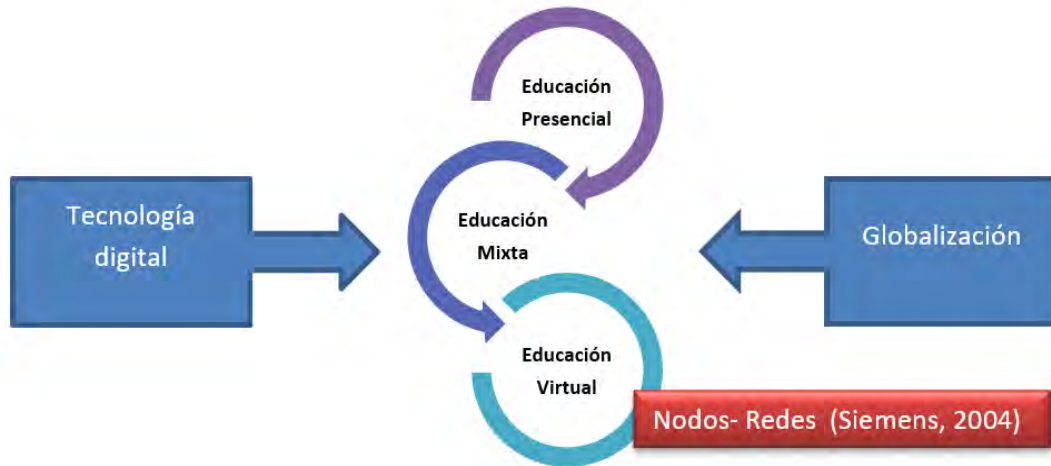


Grafico 2. Educación a distancia EaD

La interrelación de los modelos de educación a distancia. Elaboración propia.

RESULTADOS

Se puede concluir, que si bien la EaD se encuentra en fase de implementación en México, todavía no es del todo satisfactoria por todo lo mencionado en este texto, donde las limitantes hacen lento el proceso que pareciera ser por momentos inevitable, sin embargo mientras no sea claro para el docente como se gesta el aprendizaje en línea, difícilmente la EaD podrá lograr lo que se pretende.

Mas sin embargo, hay instituciones educativas a nivel superior en México, que ya iniciaron con Educación a Distancia como la UNAM, UDG y el Tec de Monterrey entre otras más, en este sentido la UASLP también tiene contemplado la implementación de la EaD en su Plan Institucional de Desarrollo (PIDE) y como limite el año 2023. (Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 2014).

Para este autor y docente de la UASLP, le permite apropiarse de los retos y posibilidades para la implementación de la Educación a Distancia, desde la Facultad del Hábitat y justamente desde la Educación del Arquitecto del siglo XXI, buscando resolver la problemática que observo previo a su formación en docencia y relatada anteriormente.

Sin embargo el reto es comprender el fenómeno del aprendizaje del arquitecto, porque si bien la teoría del Conectivismo le permite tener una visión amplia de cómo se genera el aprendizaje en línea de forma genérica, el aprendizaje del arquitecto tiene además otras condiciones del aprendizaje visto como arte, por ello es necesario investigar, entender, reflexionar como es el aprendizaje en este entorno de la construcción, de la arquitectura y del arte.

En cada profesión el investigador en educación debe hacer lo mismo, porque cada contexto tiene sus propias formas de aprender, de buscar la información, de analizarla, de procesarla y de reflexión de la misma, que les permita apropiársela, difundirla y

generar nuevos conocimientos de su profesión, de tal modo que del caos se genere el aprendizaje esperado.

Cuando en las instituciones de educación superior, se integren los elementos básicos de la educación a distancia, como la formación del docente en educación, como el docente con experiencia profesional, así como el docente con formación continua de su área profesional, es entonces que con esta triada además de la visión desde la hermenéutica del aprendizaje en línea, además de su contextualización de acuerdo a su profesión, seguramente la implementación de la Educación a Distancia será exitosa.

“....cuando el conocimiento se necesita, pero no es conocido, la habilidad de conectarse con fuentes que corresponden a lo que se requiere es una habilidad vital. A medida que el conocimiento crece y evoluciona, el acceso a lo que se necesita es más importante que lo que el aprendiz posee actualmente.” (Siemens, 2004, pág.

BIBLIOGRAFÍA

Moreno Castañeda, M. (2012). <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/> UDG Virtual, Veinte visiones de la educación a distancia. Recuperado el 29 de mayo de 2016, de Educación a distancia, un caleidoscopio para el aprendizaje en la diversidad: http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/eureka/pudgvirtual/20_visiones_web.pdf

Siemens, G. (12 de Diciembre de 2004). www.fce.ues.edu.sv Universidad del Salvador. Recuperado el 29 de mayo de 2016, de Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital: <http://www.fce.ues.edu.sv/uploads/pdf/siemens-2004-conectivismo.pdf>

Universidad Autónoma de San Luis Potosí. (abril de 2014). <http://www.uaslp.mx/> UASLP. Recuperado el 29 de mayo de 2016, de Plan Institucional de Desarrollo 2013-2023: http://www.uaslp.mx/Planeacion/Documents/PIDE_final_impreso.pdf

Victoria Gomez , M. (2012). <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/> Veinte visiones de la educación a distancia, UDG Virtual. Recuperado el 29 de mayo de 2016, de Visión de la Educación en Red Más Allá de la Distancia: http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/eureka/pudgvirtual/20_visiones_web.pdf

ACERCA DEL AUTOR

Gustavo Arturo Portales Pérez

“Maestría en Educación Superior y Arquitecto con capacidades y habilidades en la edificación y continua capacitación educativa. Profesionista responsable, creativo, con iniciativa propia y puntualidad, asumiendo retos y metas que se le soliciten. 30 años de práctica profesional en el diseño y la construcción, 14 años de práctica docente, especialista en el uso de entornos virtuales de aprendizaje, que utiliza la andragogía como recurso didáctico, capacitación en educación superior para la mejora continua de su quehacer docente con cursos-talleres, diplomados y actualmente doctorante en Gestión Educativa.”

Gustavo.portales@uaslp.mx , grupocad@hotmail.com

LA GESTIÓN DEL APRENDIZAJE A TRAVÉS DE ENTORNOS VIRTUALES PARA EL DISEÑO

Dra. Ruth Verónica Martínez Loera
MDG. María Leticia Villaseñor Zúñiga
MDI. María Aquilea Villaseñor Zúñiga
Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Palabras clave:
gestión del aprendizaje, entornos
virtuales, diseño.

INTRODUCCIÓN

Para muchos profesionistas del diseño su experiencia docente comenzó como una invitación a compartir aquellas acciones y tareas que vivía en su trabajo. Con el paso del tiempo, la necesidad de formarse en aspectos relacionados con la pedagogía se hicieron presentes y con ello la frecuencia de acudir a cursos de actualización. Sin embargo, hoy día no es suficiente, pues las ideas que permean en los esquemas de formación consideran que “hacer aprender” y “el saber hacer” se convierte en acciones que sobrepasan las aulas, así que el ejercicio docente deja cada vez más de lado el modelo de estar frente a un grupo y transmitir las experiencias de la práctica profesional, pues, dar clase involucra también saber echar mano de diversos recursos didácticos de los cuales algunos tienen una fuerte relación con la tecnología.

Los modelos pedagógicos demandan al docente favorecer el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes en el estudiante y esto es un buen pretexto para hacer uso de estrategias didácticas lúdicas y colaborativa que tanto la computadora, el celular, la tableta permiten utilizar para la consulta de datos que se encuentren en ámbitos científicos o bien, para conocer ciertos hábitos sociales. Ahora bien, los sitios web, wikis, foros de discusión hacen que la dinámica de clase tome otro sentido a través de las diversas actividades que pueden plantearse a través de ellos.

Antes de utilizar cada recurso el docente deberá tener claro qué competencias desarrollará el estudiante a lo largo de su curso, de tal manera que eso lo compromete a planear cada actividad y junto a ellas, las instrucciones necesarias para que puedan ser llevadas a cabo. Con eso, la misma práctica docente se convierte en gestora de conocimientos y recursos que favorecerán que el estudiante construya, reflexione y argumente cada vez más. Además, en los procesos de enseñanza aprendizaje la gestión se ha convertido en un elemento clave para la migración de modelos instruccionales a otros más interactivos, que demandan la alfabetización digital tanto de profesores como de estudiantes.

En este sentido, el artículo tiene la intención de reflexionar sobre cómo en los procesos de enseñanza aprendizaje del diseño al emplear recursos didácticos tecnológicos facilitan la dinámica de clase, pero, sobre todo, el fortalecimiento cognitivo, social, estratégico crítico de la formación constante del estudiante de diseño y que ya sea por medio de cursos presenciales o bien, en entornos virtuales.

La gestión, un referente innovador en los modelos de aprendizaje

La labor de un docente implica aprendizaje, enseñanza, pero sobre todo retos que le permitan actualizarse constantemente para aplicarlos en su quehacer con los estudiantes que día con día sorprenden por estar inmersos en un mundo tecnológico y que para el docente los modelos instruccionales les demanda más interactividad con el manejo de recursos de Tecnologías de la Información y Comunicación (TICS). Queda claro

que la forma en como los docentes forman a los estudiantes ha recurrido al empleo de aquellos recursos tecnológicos existentes en cada época e incluso, el interés por la educación ha fomentado la estructura de organismos internacionales como la UNESCO . De manera particular en la actualidad se emplean las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) con la finalidad de “contribuir al acceso universal a la educación, la igualdad en la instrucción, el ejercicio de la enseñanza y el aprendizaje de calidad y el desarrollo profesional de los docentes, así como a la gestión dirección y administración más eficientes del sistema educativo” (UNESCO, 2017).

El sistema educativo en la actualidad tiene dentro de sus aulas estudiantes que nacieron en una era digital y son usuarios permanentes de tecnología con gran habilidad, éstos “nativos digitales ” son personas que han crecido con la Red y su característica principal es la tecnofilia porque sienten atracción por todo lo relacionado con las nuevas tecnologías ya que las TICs satisfacen sus necesidades de entretenimiento, diversión, comunicación, información y, tal vez, también de formación (Prensky, 2001). La situación hasta aquí descrita se percibe en la Facultad el Hábitat, pues observamos que nuestros estudiantes han pasado su vida rodeados de computadoras, videojuegos, reproductores de música, cámaras de video, teléfonos celulares y de más herramientas de la era digital, por lo que nuestro reto es inmiscuirnos en esos ambientes digitales que nos permitan gestionar la enseñanza además de ser el apoyo para los estudiantes que no estén familiarizados con la tecnología.

La gestión del aprendizaje en la actualidad nos pone como reto conocer aquellas herramientas tecnológicas que permitan ampliar la gama de posibilidades para que nuestros estudiantes se formen, eso implica la nueva forma de entender la realidad e involucrar los cambios que demanda la educación. Actualmente se habla de ambientes virtuales de aprendizaje donde según Herrera (2006) “es el lugar en donde confluyen estudiantes y docentes para interactuar con relación a ciertos contenidos, utilizando para ello métodos y técnicas previamente establecidos con la intención de adquirir conocimientos, desarrollar habilidades, actitudes y en general, incrementar algún tipo de capacidad o competencia” (ver imagen 1).



Schoology /skoo-luh-jee/

The only learning management system (LMS) that connects all the people, content, and systems that fuel education.

Imagen 1. Espacio virtual de enseñanza aprendizaje.

La utilización de ambientes virtuales de aprendizaje implica el compromiso de los docentes por tener claridad en el diseño instruccional: clarificar el objetivo, diseñar las actividades considerando estrategias y técnicas didácticas, establecer la evaluación y retroalimentación, que posteriormente se verterán en un aula virtual como puede ser Neo, Moodle, schoology (ver imagen 2), blackboard, entre otras, que en la actualidad se presentan en internet. Lo que implica la capacitación por parte del docente para que analice y determine cuál de ellas tiene la interfaz que permita la familiaridad y aceptación de profesores y alumnos.

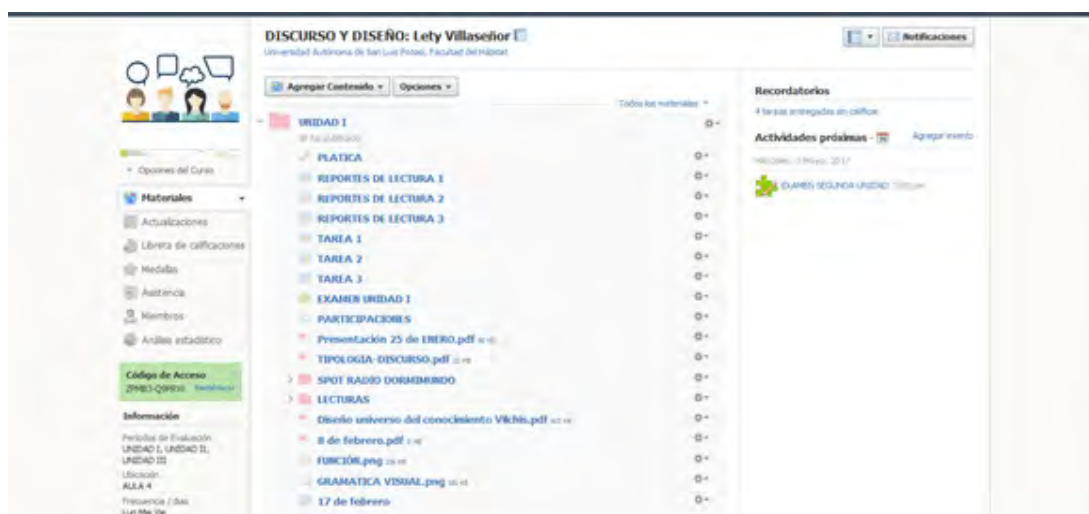


Imagen 2. Ejemplo de Planeación instruccional en un ambiente virtual.

Cabe mencionar que actualmente, en la Facultad del Hábitat hay iniciativa de algunos profesores por gestionar el manejo de aulas virtuales para facilitar el manejo de esta tecnología y el diseño instruccional en beneficio de los alumnos y profesores mismos, aunque ellos sean migrantes digitales, su pasión y compromiso por la educación los lleva a capacitarse para entrar al mundo virtual que nos demanda afrontar los nuevos retos educativos que las nuevas generaciones demandan.

Los entornos virtuales, un reto para la enseñanza aprendizaje.

Cuando en las últimas décadas del siglo XX se configuró el entorno social de la información comenzó a configurarse a partir de ello, una revolución técnico-cultural reconocida como la digitalización de la información a través de la utilización de tecnología informática. Estas tecnologías digitales se han introducido en todos los ámbitos de la vida cotidiana y han contribuido a su transformación (Área, Gros y Marzal, 2008). Entonces, si la presencia de la tecnología es un fenómeno en el mundo contemporáneo, las instituciones educativas no pueden desconocer esta realidad, si quiere formar a profesionistas que sean capaces de integrarse en esta nueva sociedad de manera plena.

Enseñar con ambientes virtuales, es una necesidad para promover la inclusión en la vida social, cultural, económica y laboral del siglo XXI, en la cual la tecnología tiene un lugar fundamental. Una de las acciones llevadas a cabo en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, por medio de la Secretaria Académica ha sido ofrecer a los docentes cursos-talleres enfocados a los entornos web. La capacitación sobre el uso y aplicación de las plataformas virtuales ha sido de gran apoyo para que este nuevo modelo de enseñanza se integre a los métodos tradicionales y de los facilitados por las nuevas tecnologías, como son la rapidez y la interactividad.

Fernández-Pampillón (2009) señala que los entornos virtuales de enseñanza aprendizaje universitarios son una realidad tecnológica que integra herramientas para permitir una enseñanza e-learning o b-learning, donde los profesores y los alumnos pueden interactuar generando un ambiente de aprendizaje propicio para tener recursos informativos y medios didácticos para realizar actividades con propósitos educativos.

Por su parte, Herrera (2006) menciona que se pueden distinguir cuatro elementos esenciales en un ambiente de aprendizaje: a) Un proceso de interacción o comunicación entre sujetos, b) Un grupo de herramientas o medios de interacción, c) Una serie de acciones reguladas relativas a ciertos contenidos, d) Un entorno o espacio en donde se llevan a cabo dichas actividades. Además, dice que los espacios virtuales de aprendizaje se emplean en todas las modalidades de educación: presencial, no presencial o mixta con la intención de adquirir conocimientos, desarrollar habilidades, actitudes y en general, incrementar algún tipo de capacidad o competencia en el alumno.

Como puede verse, los espacios virtuales se presentan como una herramienta útil para los profesores, ya que es un lugar donde pueden descubrir, discutir y proponer nuevas ideas, además de generar nuevos instrumentos de enseñanza aprendizaje que sean medibles, alcanzables y evaluables. Todo ello para motivar a los estudiantes a descubrir nuevas maneras de aprender, más allá de la clase y del texto escolar tradicional.

Vale la pena señalar que la Facultad del Hábitat se encuentra en el proceso de preparación de sus profesores sobre el empleo de las plataformas virtuales para modificar poco a poco sus paradigmas en la enseñanza aprendizaje de sus estudiantes. Pero no cabe duda que estos cambios también presentan sus ventajas y desventajas en profesores, alumnos y la institución misma como se puede ver en la tabla 1:

Es importante mencionar que dentro de la Facultad del Hábitat se encuentran profesores con una actitud positiva para aprender el uso de las plataformas virtuales, lo que ayuda para su preparación pedagógica digital, ahorro de tiempo, planeación y actualización en la aportación de datos e información, y sobre todo la construcción del conocimiento en la red. Por lo cual las necesidades del docente al igual que el alumno están vinculadas con el saber hacer y saber aprender (ver imagen 4).

Tabla 1. Ventajas y desventajas de los espacios virtuales en la Facultad del Hábitat					
Profesores		Alumnos		Institución	
Ventajas	Desventajas	Ventajas	Desventajas	Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tener al alcance la información ✓ Interacción con los alumnos ✓ Publicación de contenidos ✓ Evaluaciones rápidas y resultados sin mayor premura. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Resistencia al cambio ✓ Diseñar nuevos instrumentos ✓ Preparación constante en el uso de las plataformas ✓ Adaptación pedagógica 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Obtener la información en cualquier momento del día. ✓ Cumplimiento de tareas. ✓ Instrucciones de las actividades claras y entendibles, además de observar la rúbrica con la cual será evaluada la actividad ✓ Los alumnos pueden observar sus resultados de evaluación ✓ Ahorro de impresiones y papel. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Resistencia al uso de la plataforma ✓ No tiene internet en su hogar 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Uso de internet ✓ Plataformas gratuitas 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Espacios adecuados para el uso de las plataformas virtuales. ✓ La instalación y administración de algunos espacios virtuales. ✓ Mantenimiento

Tabla 1. Ventajas y desventajas de los espacios virtuales en la Facultad del Hábitat

Es importante mencionar que dentro de la Facultad del Hábitat se encuentran profesores con una actitud positiva para aprender el uso de las plataformas virtuales, lo que ayuda para su preparación pedagógica digital, ahorro de tiempo, planeación y actualización en la aportación de datos e información, y sobre todo la construcción del conocimiento en la red. Por lo cual las necesidades del docente al igual que el alumno están vinculadas con el saber hacer y saber aprender (ver imagen 4).

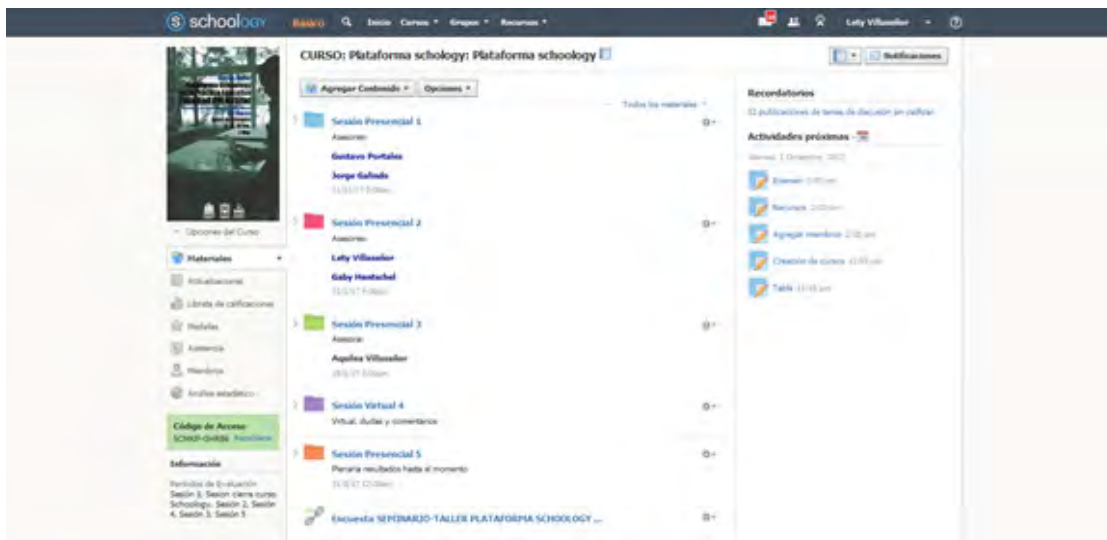


Imagen 4. Diseño instruccional de curso con la plataforma virtual Schoology para profesores de la Facultad del Hábitat.

Una de las últimas asesorías que recibieron los profesores fue para que conocieran

un sitio virtual llamado Schoology que sirve como apoyo virtual de los cursos presenciales, es decir, a través de la plataforma el docente pone a disposición del estudiante videos, documentos, enlaces a sitios web con información clave para el desarrollo del curso. También puede utilizar espacios para la entrega de tareas. El uso de la plataforma demanda la planeación instruccional del curso, donde se podrán ver los temas, secuencias de tareas, notas y comentarios sobre el trabajo (ver imagen 5). Como puede observarse, a través de la plataforma virtual se desarrollan estrategias pedagógicas muy concretas, lo cual llevan al docente a generar, indicaciones, bancos de ejercicios, revisión de la literatura reciente sobre el tema.

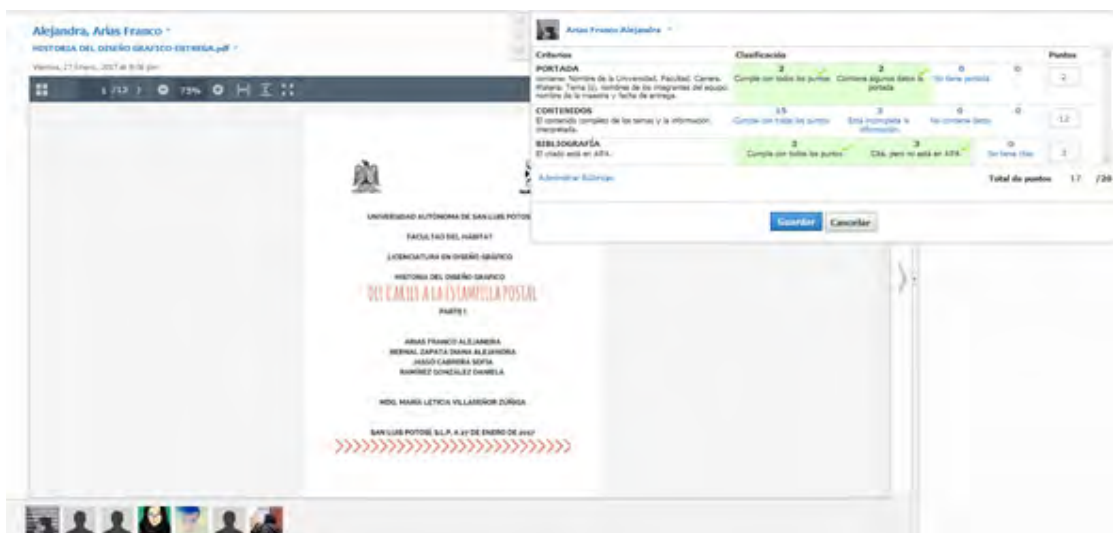


Imagen 5. Ejemplo de entrega y revisión de tarea en una plataforma virtual.

Las herramientas tecnológicas, un recurso potencializador del diseño

Uno de los elementos que más se fortalece con la relación teoría-tecnología es sin lugar a dudas el trabajo metodológico, pues, el estudiante fortalece sus estrategias de búsqueda de documentos, la discriminación de la información, el análisis, la síntesis y la argumentación. Pues cada uno de los recursos didácticos que se trabajan ya sea en sitios web o aplicaciones, coloca una serie de lineamientos para su uso. Por ejemplo, como se describió anteriormente, las plataformas virtuales que apoyan las sesiones de un curso hacen que el estudiante aprenda a leer y seguir instrucciones, consulte documentos y responda a través del chat o un archivo. Por otra parte, hace que el estudiante diseñe el discurso de textos, audios y videos para alguna actividad concreta.

Precisamente, en la concreción de una información y su traducción a un sistema distinto al discurso escrito, es cuando más se piensa que hay una conexión directa con el diseño, sin embargo, el acto de diseñar lleva consigo la toma de decisiones para que un proyecto se desarrolle con aquellos elementos más significativos y muchas veces, se encuentran en el discurso escrito.

El trabajo metodológico implica considerar, el diseño de casos, la consulta a fuentes primarias, secundarias o terciarias. Plantear hipótesis, cumplir con tiempos y procesos y sobre todo con lineamientos éticos que se forman en ocasiones con el simple hecho de dar crédito a los diversos autores que hicieron posible ahondar en un tema particular para movilizar el aprendizaje virtual hacia direcciones significativas que propician el aprendizaje en los estudiantes (Cabero, 2012).

El planteamiento y el seguimiento de pautas pedagógicas y didácticas de cada una de las actividades cuando se piensan o proponen para detonar el razonamiento, la planeación y la innovación, harán que el estudiante desarrolle un sentido de responsabilidad.

La parte del razonamiento está relacionada con las habilidades para identificar problemáticas, para leer el impacto del diseño o bien, para cuestionar la pertinencia de la intervención de una propuesta de diseño en un lugar, ámbito o tiempo específico; Por su parte, el sentido de la planeación está relacionada con todos aquellos elementos a considerar en un proyecto, donde el tiempo, los recursos, las dinámicas sociales juegan un rol fundamental; A su vez, cuando se habla de innovación se pretende exponer la capacidad de generar propuestas de diseño que modifiquen patrones que se han seguido por mucho tiempo y que hacen que la propia propuesta de diseño deje de lado la capacidad de reinventarse con frecuencia.

Entonces podemos decir que la gestión del conocimiento se lleva a cabo cuando a partir de una organización y planeación pedagógica y didáctica se buscan estrategias para que las actividades se lleguen a potenciar en el individuo, así la escuela es un espacio formal de educación con sus asignaturas, aulas y espacios/tiempos de enseñanza y aprendizaje que requieren ser transformados para ser más permeables y dinámicos como lo señala la UNESCO (2013).

Por lo tanto, los entornos virtuales están favoreciendo romper con esquemas unidireccionales e instruccionales que lejos de fortalecer a la persona, la hacían confiar lo menos posible en sus habilidades teóricas y prácticas, es así como los entornos digitales ayudan a los nuevos modelos educativos.

CONCLUSIONES

Como pudo verse a lo largo del escrito, el vínculo que tiene la gestión de enseñanza aprendizaje, el uso de entornos virtuales y el manejo de herramientas tecnológicas para la potencialización en la formación de diseñadores son elementos esenciales para que los profesores y estudiantes interactúen en la didáctica educativa.

Con respecto a la gestión de la enseñanza aprendizaje, la Facultad del Hábitat en su estructura académica que involucra admirativos, docentes y alumnos muestran interés por actualizarse en el uso y manejo de las nuevas tecnologías en favor de la formación

profesional que demandan los nuevos sistemas de aprendizaje.

Por otra parte, el manejo de los entornos virtuales en la interactividad de profesores, alumnos y de la misma institución pueden favorecer y limitar el uso de las tecnologías de la comunicación y la información, por lo que se está trabajando en las necesidades que presenta la institución, capacitando a los profesores para que posteriormente implementen la didáctica con sus estudiantes.

Por último, para la planeación del diseño instruccional el profesor puede considerar las herramientas virtuales que propicie competencias, habilidades y actitudes en el alumno y esté logre aplicarlas en el ejercicio de la profesión, una vez que este inmerso en el campo laboral.

REFERENCIAS

- Área Moreira, M.; Gros Salvat, B. y Marzal García-Q uismondo, M. A. (2008). *Alfabetizaciones y Tecnologías de la Información y la Comunicación*. Madrid: Síntesis.
- Área Moreira, Manuel. El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos. Un estudio de casos1. http://www.revistaeducacion.educacion.es/re352/re352_04.pdf
- Belloch, Consuelo. *Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje* Depto MIDE. Universidad de Valencia. <http://www.uv.es/bellohc/pedagogia/EVA1.pdf>
- Bustos Sánchez, A & Coll Salvador, C. (2010). Los entornos virtuales como espacios de enseñanza y aprendizaje, Una perspectiva psicoeducativa para su caracterización y análisis. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 15(44), 163-184. Obtenido de <http://scielo.unam.mx/pdf/rmie/v15n44/v15n44a9.pdf>
- Cabero, J. (2012). Tendencias para el aprendizaje digital: de los contenidos cerrados al diseño de materiales centrado en las actividades. *El Proyecto Dipro 2.0*. RED, *Revista de Educación a Distancia*. Número 32. 30 de septiembre del 2012. Obtenido de <http://revistas.um.es/red/article/view/233041>
- Fernández-Pampillón Cesteros, Ana (2009). Las plataformas e-learning para la enseñanza y el aprendizaje universitario en Internet. In *Las plataformas de aprendizaje. Del mito a la realidad*. Biblioteca Nueva, Madrid, pp. 45-73. ISBN 978-84-9742-944-3
- García, F.; Portillo, J.; Romo, J. y Benito, M. (2007). Nativos digitales y modelos de aprendizaje. Ponencia presentada en el IV Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño, Evaluación y Desarrollo de Contenidos Educativos Reutilizables. Bilbao, España, Sept. 19-21. <http://ftp.informatik.rwth-aachen.de/Publications/CEUR-WS/Vol-318/Garcia.pdf>. [Consulta: 9-02-11].
- Herrera, M. A. (2006). Consideraciones para el diseño didáctico de ambientes virtuales de aprendizaje: una propuesta basada en las funciones cognitivas del aprendizaje. *Revista Iberoamericana* 38 (5). Disponible en <http://rieoei.org/1326.htm>
- Martínez, V. (2016). Cambiemos la tecnofobia por la tecnofilia dentro del proceso metodológico del diseño.
- Onrubia, J. (2005, febrero). Aprender y enseñar en entornos virtuales: actividad con-

junta, ayuda pedagógica y construcción del conocimiento. RED. Revista de Educación a Distancia, número monográfico II. Recuperado el 01 de abril del 2017 en <http://www.um.es/ead/red/M2/>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2017). Disponible en <http://www.unesco.org/new/es/unesco/themes/icts/>

Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1-6. Disponible en línea: <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>

Salinas, M. I. (2011). Entornos virtuales de aprendizaje en la escuela: tipos, modelo didáctico y rol del docente. Potífica Universidad Católica Argentina (UCA). Obtenido de www.uca.edu.ar/uca/common/.../files/educacion-EVA-en-la-escuela_web-Depto.pdf

UNESCO. (2013). Enfoques estratégicos sobre las TICs en educación en América Latina y el Caribe. <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/images/ticsesp.pdf>

ACERCA DEL AUTOR

Ruth Verónica Martínez Loera. Doctora en Estudios Científico Sociales (ITESO). Profesor de Tiempo Completo de la Facultad del Hábitat con Perfil PRODEP. Desarrolla el proyecto “La expresión de la naturaleza de las comunidades indígenas de Jalisco, Guanajuato y San Luis Potosí”. Líder de Cuerpo Académico Ciencias del diseño. Imparte la materia de Métodos y Técnicas de Investigación para Diseño Industrial y Diseño Urbano y del Paisaje, así como Taller de Síntesis de Diseño Gráfico semestres VIII y X. Y coordina el Seminario II y el Taller de Tesis II en la Maestría en Ciencias del Hábitat.

María Leticia Villaseñor Zúñiga. Maestra en Ciencias del Hábitat en Diseño Gráfico (UASLP). Imparte las materias de Métodos y Técnicas de Investigación para Diseño Gráfico, Metodología del Diseño Gráfico, Sistemas de Impresión y Taller de Síntesis de Diseño Gráfico VIII y X. Planeó e impartió el curso-taller “Plataforma Schoology en la práctica educativa Facultad del Hábitat” dirigido a los docentes e investigadores.

María Aquilea Villaseñor Zúñiga. Maestra en Ciencias del Hábitat con orientación terminal en Gestión y Diseño del Producto (UASLP). Imparte las materias enfocadas en materiales y procesos del Diseño Industrial, así como materias relacionadas con la representación de productos a través de medios digitales. Planeó e impartió el curso-taller “Plataforma Schoology en la práctica educativa Facultad del Hábitat” dirigido a los docentes e investigadores.



PARTE 4 DESARROLLO
EN TECNOLOGÍA, BIENES
Y SERVICIOS

TRABAJO COLABORATIVO DE DISEÑO INDUSTRIAL AL SECTOR PRODUCTIVO AGRÍCOLA: GESTIÓN, ESTRATEGIA DE DISEÑO, INNOVACIÓN

Javier Alejandro Ortiz Briones
Universidad Autónoma de Aguascalientes

Palabras clave:
Vinculación, sector agrícola,
equipamiento y maquinaria,
Tecnomec Agrícola

RESUMEN

La vinculación efectiva con los sectores productivos siempre ha sido una actividad constante en la Universidad Autónoma de Aguascalientes a través de sus diversas áreas y programas educativos. A partir de octubre de 2013, la Licenciatura en Diseño Industrial a gestionado un lazo estrecho con el sector productivo agrícola en trabajar en conjunto empresa e institución desarrollando proyectos de equipamiento y maquinaria involucrando a todos los actores posibles. Para destacar esta vinculación e integrar un reto mayor, La empresa de maquinaria Tecnomec Agrícola S.A. de C.V. y la institución aplica a la convocatoria del Programa de Estímulos a la Investigación, Desarrollo tecnológico e innovación del CONACYT, con el proyecto “Diseño y desarrollo de una nueva generación de cargadoras frontales premium para tractores agrícolas”, el cual se desarrolló en el 2014 participando como académico y coordinador del grupo de universitarios siendo alumnos de la LDI adscrita al Centro de Ciencias del Diseño y de la Construcción. Hoy como egresados de la UAA, se suman a la lista de profesionistas exitosos.

INTRODUCCIÓN

La implantación efectiva de cualquier estrategia requiere un compromiso total y el apoyo de todos los elementos organizacionales, por lo que formular una Estrategia de Diseño que consiste en crear una posición favorable y defendible en un período razonable, asegurando su consistencia mediante la filosofía de los objetivos del proyecto.

Compromisos fundamentales para tener éxito.

-La clara implantación del trabajo colaborativo entre la empresa y la institución proponiendo que el diseño sea la columna principal, ubicando esta disciplina entre las responsabilidades de cada una de las partes involucradas, a nivel suficientemente alto como para tener un papel significativo dentro del desarrollo de cada proyecto a realizar en conjunto.

-La implicación de las partes involucradas, en una misma dirección y que afronten los problemas que reconozcan los errores y que propongan soluciones, de tal manera que se adoptara una metodología la cual estará presente en la definición de todas las estrategias o líneas de trabajo que se propongan.

Incorporar los compromisos no es una tarea que pueda hacerse sin una orientación, claro tomando en cuenta la visión y los objetivos que se plantearon para pretender ciertas garantías de rentabilidad y éxito. Hacer posible esta incorporación depende de la orientación estratégica respecto de la innovación.

Es fundamental establecer tiempos para calibrar su planificación y alcanzar los objetivos coherentes a su propósito, igualmente fue la programación correcta, sea a corto o largo plazo, para el éxito que se tubo del proyecto.

Las actividades de trabajo que se plantearon dentro de un proyecto bilateral, en donde universidad y la empresa, se mueven en un círculo dinámico, no solo con responsabilidades y compromisos, sino también con grandes beneficios. El vínculo retroalimentado universidad-empresa para la educación, investigación y transferencia para la innovación es una apuesta de futuro que garantiza la excelencia del trabajo realizado, estableciendo los precedentes tecnológicos, sociales y de desarrollo que una sociedad en valores necesita.

DESARROLLO

Análisis global de TECNOMEC AGRICOLA S.A de C.V descubriendo sus alcances tanto en el mercado mexicano como en el mercado internacional , así como su injerencia prospectiva dentro de España y Sudamérica que serán el mercado meta; tomando en cuenta su planta de Manufactura dentro de la ciudad de Aguascalientes.

Se realizó una investigación cualitativa y cuantitativa de los tractores JohnDeere serie 6d, 6100 y 6125, New Holland serie TS6 6610s y 7610 4WD para los cuales se estará diseñando las cargadoras frontales tomando en cuenta 3 aspectos fundamentales; Análisis estético formal, Uso Función, Manufactura y producción; con la finalidad de lograr una perfecta integración.

Se propuso una metodología de trabajo colaborativo interdisciplinario entre diseñadores e ingenieros que nos permitiera hablar el mismo idioma y alcanzar los objetivos

planteados en la estrategia. De la misma manera se desarrolló un análisis del producto (uso-función) que actualmente se manufactura, realizando un explosivo donde especifican cada una de las partes y el nombre técnico de las mismas.



Figura 1.-Análisis del producto (uso-función).

Para esta investigación se visitó la exposición de EIMA (Bologna, Italia), en donde se presentaron los mejores fabricantes a nivel mundial, exponiendo lo mejor de su producción, las primicias absolutas y las tecnologías de vanguardia en el mercado de la agroindustria. Se investigaron las cargadoras frontales analizándolas de manera estructural, funcional y morfológica, con la finalidad de tener un espectro a nivel global y conocer las tendencias y los aspectos de innovación que maneja el mercado actual.

Otro aspecto importante a cubrir es la manufactura del producto por lo cual se analizaron los procesos actuales de la cargadora frontal Bison, así como la maquinaria y procesos con los sé que cuenta, visitas en cada área de la empresa entrevistando al personal y así diagnosticar el ADN de la empresa.

Como parte de la metodología colaborativa se propone un esquema de trabajo para poder innovar la cual se basa en el análisis del producto y la comparación con las demás marcas así englobar los aspectos más significativos del producto y el resultado del esquema son diez aspectos de innovación realizando una imagen gráfica de cada aspecto y así facilitar el lenguaje entre todos los involucrados, con esto nos permitió dar un directriz durante el transcurso del proyecto.

Los diez aspectos de innovación parten de lo general a lo particular, priorizando atributos funcionales con el objetivo de detectar los puntos importantes de innovación de cada marca de cargadoras frontales.



Figura 2.- Aspectos de Innovación

Tomando en cuenta los aspectos de innovación antes mencionados se desarrolló un análisis de la actual cargadora frontal Bison; rescatando sus fortalezas y debilidades con respecto a las cargadoras frontales presentes en el mercado meta tales como MX, Tenias, Stoll, Quicke, Sigma 4, León, Westendorf.

Análisis de Cargadora

Por medio de TECNOMEC AGRICOLA S.A. de C.V. se realizó un análisis con los aspectos de innovación de la cargadora frontal modelo VH1201 montada sobre un tractor McCormick.

En base a los resultados arrojados del estudio de mercado, a la observación de las tendencias, así como a las conclusiones resultantes en materia de manufactura y el análisis de aspectos de innovación; se elaboró un concepto de diseño que sirviera como simiente en el transcurso de la etapa creativa ya que de la acertada elaboración de dicho concepto depende en gran medida que la nueva generación de cargadoras frontales Bison pueda consolidarse en el mercado meta.

Elaboración de diversidad de bosquejos, enfocados a la forma de una manera general, análisis de propuestas en conjunto con el equipo de Ingeniería de la Universidad Tecnológica de Aguascalientes, Investigación y desarrollo aplicado de Aguascalientes y Tecnomec Agrícola.

LOGROS

Científico:

Se desarrolló e implemento una metodología de diseño especial para este proyecto, por medio de sistemas digitales de prueba, y aplicando una metodología capaz de verificar y validar, se facilitó la adaptabilidad entre las áreas de ingeniería y diseño.

Tecnológico:

Una de las principales aportaciones tecnológicas en este proyecto fue la propuesta de la mejora del sistema de unión entre las piezas brazo hidráulico-paralelogramo. Durante el proceso de análisis de mercado se determinó como uno de los alcances para poder competir contra el mercado actual, que una de las piezas principales del producto (paralelogramo) encargado de nivelar la carga al realizar movimientos (elevación de la misma) y pieza indispensable para la reducción de accidentes, tendría que ocultarse y mantenerse dentro del envoltente estructural del producto. En base a esto y mediante el proceso de diseño, se realizó una innovación incremental del eje de unión; permitiendo ocultar el paralelogramo e implementando una nueva forma de sujeción del mismo que ningún otro producto actualmente utiliza. Se buscó la manera de aportar técnicamente, logrando mejorar la capacidad de movimiento y evitando procesos productivos que elevarían el costo final del producto.

Implementación de nuevos mecanismos para hacer más eficiente el proceso de USO-FUNCION entre el usuario y el producto:

Sistema de ajuste milimétrico en los soportes de la cargadora que permiten una mayor estabilidad y mayor precisión para el modo de reposo del producto, permitiendo el accionado por un solo usuario y mejorando incluso los tiempos de habilitado de los soportes. Al ser un sistema de torque reforzado, reduce también el riesgo de accidente.

Uso de una palanca para la desactivación y activación del seguro TORRE-AMARRA que permite el rápido enganche de la cargadora. El uso de mecanismos simples como la palanca comunica al usuario por medio de su posición y la señalética el estado en el que el producto se encuentra, reduciendo el riesgo de un error en el enganche entre el producto y la maquina (tractor).

En el producto final, implementación del uso de nuevos sistemas de sujeción (seguro TRUACK), para asegurar los pernos, que responden de una manera más eficiente durante la vida del producto.

Implementación de nuevos métodos de construcción capaces de realizarse con la misma maquinaria y equipo con los que cuenta la fábrica.

El uso de nuevas piezas en el cuerpo estructural (boom) que a través de dobleces evitan la necesidad de un cordón de soldadura y refuerzan la resistencia, disminuyendo las probabilidades de colapso, desgaste o rompimiento de las mismas.

Uso software avanzados para realización de prototipos virtuales, permitiendo elaborar modelados en 3° dimensión del producto y conocer sus propiedades exactas, sin la necesidad de elaborar un prototipo a escala real, reduciendo los costos. Haciendo más eficiente y preciso la elaboración del prototipo final.

Además de poder visualizar de manera digital el acabado final del producto, así como apoyo gráfico e implementación de señalética de uso-función.

Haciendo uso de nuevas tecnologías como la impresión 3D para comprobar la funcionalidad de las propuestas en una menor escala.

Económico:

Lograr un producto que se mantuviera dentro del margen de costo establecido, realizar los prototipos precisos en una menor escala sustituyendo materiales reales con materiales alternos que cumplieran con los mismos requisitos técnicos, se evitó la realización de pruebas dentro del área de producción.

Ambiental:

Se obtuvo la disminución del uso de fuentes energéticas necesarias en el proceso de pintura, y validación de piezas. Se redujo el tiempo de la aprobación de las piezas a desarrollar con el sistema de prototipos por medio de software.

El proceso de pintura se redujo al máximo, utilizando compuestos de color de menor volatilidad en el ambiente, logrando un mínimo número de gamas de color en el producto.

CONCLUSIÓN

Cada vez es más frecuente en nuestra sociedad, la libertad de aprender una técnica y desarrollar una habilidad que posteriormente nos ayudara al desenvolvimiento y nos proveerá de soluciones creativas. Es por esto que el diseñador cuenta con nuevos retos, es evidente la necesidad de nuevas maneras de hacer y comunicar diseño, este cumulo de nuevos productos y servicios que crecen al ritmo de las masas y revolucionan su crecimiento tecnológico como si estuviéramos en una película futurista donde la realidad ha superado a la ficción. Estamos parados en un campo de recursos limitados que debemos prolongar lo más posible. Es aquí donde toda nueva era, trae consigo nuevos problemas para solucionar. Una era saturada de información que se deduce en nuevas áreas de conocimiento, con problemas multidisciplinarios y que nos obliga a trabajar en equipo. Es tan marcado el tema de la diversidad de problemas que un ejemplo claro es este proyecto; para lograr entender la situación, complementar, nutrir y mostrarse en todo momento con una actitud perceptiva y sensible a todo tipo de información es la manera de generar nuevas soluciones creativas compatibles con nuestro entorno.

El desarrollo de una nueva generación de cargadoras Bison (marca comercial de Tecnomec Agrícola), es un claro ejemplo de los resultados que se generan con la vincula-

ción universidad-empresa, pues además de impactar directamente al sector productivo, se logran grandes beneficios y aportaciones en el ámbito de la docencia, la investigación y transferencia tecnológica de la Universidad. Este proyecto es uno de los primeros realizados en la carrera de Diseño Industrial, que abre las puertas para emprender y colaborar en más proyectos de innovación.

REFERENCIAS

Bramston, D., (2010). Bases del diseño de producto 02 “materiales”. Barcelona, España: Parramón Ediciones S. A.

Bono, E., (1994). El pensamiento creativo. Barcelona, España: Paidós editorial.

Morris, R., (2009). Fundamentos del diseño de productos. Barcelona España: Parramón Ediciones S. A.

Timings, R.L., (2001). Tecnología de la fabricación. México: Ed. Alfaomega.

Rodríguez, M. L., (2004). Diseño, Estrategia y Táctica. México: Siglo XXI Editores.

ACERCA DEL AUTOR

Ortiz-Briones Javier Alejandro

Licenciado en Diseño Industrial por la Universidad Autónoma de Aguascalientes con Maestría en Ingeniería del Diseño por la Universidad Politécnica de Valencia. Actualmente coordinador de FIE vinculación y profesor de medio tiempo de la licenciatura en Diseño Industrial de la UAA. Socio y fundador de la empresa Promadi SA. De CV. Con 10 años de experiencia en proyectos de mantenimiento y diseño industrial para el sector residencial e industrial.

Correos

javo_07@hotmail.com

jortiz@correo.uaa.mx

DISPOSITIVO ULTRASÓNICO PARA ACELERACIÓN DE PROCESOS DE ORTODONCIA

Daniela Karelly Torres Santoyo
Oscar Atilano Urías Cruz
Laura Patricia Mata Jurado
Sergio Ruíz García
Universidad Autónoma de Aguascalientes

Palabras clave:
Dispositivo ultrasonico,
aceleración de procesos,
ortodoncia, diseño.

RESUMEN

El uso del ultrasonido en procesos dentales empieza a partir del invento del Cavitron, así como de las investigaciones previas a su desarrollo. Desde entonces, se han ido desarrollando una considerable cantidad de productos que utilizan la vibración para el tratado dental adecuado en cuanto a endodoncia, limpieza y ortodoncia (como los cepillos vibratorios, innovaciones del Cavitron y, principalmente, el Aceledent.

A partir de estos antecedentes, se decidió investigar a fondo en cuanto a posibles innovaciones del uso de la vibración ultrasónica en procesos dentales, y se llegó al desarrollo de un dispositivo de apoyo con sistema embebido para la ortodoncia correctiva (estimulación de células para reducir tiempo de uso de Brackets, cicatrización, consolidación de hueso, masaje y fractura) por ultrasonido, el cual pueda tratar distintas zonas dentales. Este dispositivo deberá ser capaz de operar frecuencias de entre 0.5 a 1.5 Mhz y con una intensidad de 30 Mhz/cm². El nivel de innovación será incremental en cuanto a aspectos de forma, ergonomía, regulación de intensidad y la implementación de los distintos accesorios (puntas y mordedera) que permitan el tratamiento de dientes por separado (zonas). Además, será acompañado de un manual que indique el uso dependiendo del accesorio. El proyecto se llevará a cabo con ayuda del Dr. David Masuoka Ito, de la clínica de estomatología de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, la médica estomatóloga Gabriela Magaña, el estudiante de ingeniería en electrónica Daniel Lucio Cardona, el LDI Daniel Avendaño y la asesoría de los profesores de la materia de Taller de Diseño Integral II: Sergio Ruíz García y Laura Patricia Mata Jurado. Se plantea un lote inicial de 5000 accesorios por medio de inyección de plástico en la empresa plásticos Kave.

INTRODUCCIÓN

En el presente documento se expone la investigación exploratoria y de campo, así como el estado del arte de nuestro proyecto integral de diseño industrial. El proyecto se trata del desarrollo de un dispositivo con sistema embebido integrado para el apoyo a la ortodoncia por ultrasonidos. Dicho proyecto surgió de una búsqueda de áreas de oportunidad previamente realizada, en donde se analizaron y compararon distintos posibles proyectos para así elegir el más innovador y viable.

El planteamiento (y re-planteamiento), así como las especificaciones de diseño provienen, a su vez, de los resultados de una investigación documental, exploratoria y de campo, y el análisis de las mismas. Dichas investigaciones fueron realizadas con ayuda de diferentes instrumentos, tales como entrevistas informales, vídeos, análisis de productos existentes, fotografías y observación del fenómeno de manera directa.

Para la realización de esta investigación inicial se realizó una vinculación con el Dr. David Masuoka Ito de la clínica de estomatología de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, además de la médica estomatóloga Gabriela Magaña, en la asesoría tecnológica el Ing. Electrónico Daniel Lucio Cardona y en la asesoría en producción el LDI. Daniel Avendaño, de la empresa plásticos Kave.

METODOLOGÍA

El ultrasonido se define como una forma de energía que proviene de las vibraciones mecánicas. Esta energía se propaga en forma de ondas de compresión longitudinal y necesita de un medio elástico para ser transmitido. Se entiende por tratamiento ultrasónico el empleo de vibraciones sonoras en el espectro no audible, con fines terapéuticos.

La ortodoncia es el conjunto de movimientos dentarios que se realizan para mejorar la estética, función y masticación de tu boca. Esto incluye el tratamiento de brackets, dientes flojos, fracturas, entre otras.

Ahora, en relación a lo anterior, el proceso de ortodoncia puede tardar bastante tiempo (entre 18 y 24 meses) el uso del ultrasonido ayuda en el tratamiento debido a que estimula el movimiento de las células, lo que acelera la regeneración de los huesos puede reducir hasta el 50% el tiempo de regeneración del tejido dental y los huesos, (además de evitar el 5% de absorción provocado por el uso de brackets).

2.1. Usuarios

- Ortodontistas
- Pacientes de 12 a 30 años (tratamiento de ortodoncia correctiva)
- No se puede usar en caso de neoplasia (cáncer, tumores)
- No se puede usar en pacientes con marcapasos cardiacos.
- Aunque es posible el uso fuera del consultorio, no es viable, esto debido a costos y a que la aplicación y los resultados deben ser medidos por el especialista constantemente (son necesarias radiografías).

Uno de los factores por los cuáles los pacientes evitan el uso de aparatos de orto-

doncia es el tiempo, el cual está totalmente relacionado con las condiciones del paciente, la responsabilidad de la integridad de cada uno de los aparatos y la habilidad del ortodontista, por lo que este factor se ve afectado y tiende a aumentar. Por lo tanto, aunque el entorno inmediato no permite la medición de la aceptabilidad del usuario (tanto pacientes como especialistas), la implementación a futuro de un dispositivo el cual acelere el proceso sin presentar efectos secundarios es posible.

2.2. Contexto

El contexto se definió dentro del consultorio/clínica dental debido a cuestiones de higiene tanto del paciente como del dispositivo y para que el medico controle que el tratamiento proceda como él lo indica en cuestiones de tiempo e intensidad de vibración, así como en la aplicación adecuada en cuanto a diente/zona. Por cuestión de costos no se puede otorgar a cada paciente un dispositivo para llevarlo a su casa.

2.3. Beneficios

Las ondas ultrasónicas ayudan a resolver una serie de problemas que se consideraron por mucho tiempo difíciles de tratar como, por ejemplo, las reabsorciones radiculares (las reduce del 3% al 5%), mismas que se han considerado difíciles de impedir durante un tratamiento de ortodoncia sin ultrasonido. Las ondas ultrasónicas aumentan el número de fibras del ligamento periodontal y células óseas, mismas que mejoran la calidad de la estructura de soporte de los dientes y ayudan a reducir la incidencia de recaída después del tratamiento de ortodoncia.

- Mayor movimiento dental
- Menor tiempo de Tratamiento
- Menor porcentaje de problemas periodontales por higiene deficiente ocasionada por aparatos de Ortodoncia
- Ausencia de efectos adversos ocasionados por tratamientos de ortodoncia prolongados.
- Mayor estabilidad post-tratamiento

2.4. Tratamiento de ortodoncia

- Brackets (reducción de tiempo de tratamiento de entre un 30% y 50%)
- Cicatrización (masaje)
- Cirugía ortognática (consolidación de hueso)
- Cirugías de mandíbula (masaje)
- Fractura (acomodar maxilares, desinflamación, masaje, consolidación proceso de osteogénesis).

3. Instrumentos

3.1. Acceledent aura (patente US 8500446 B2)

Acceledent opera a una intensidad de 30 Mw/cm² (aceptada clínicamente) y opera a una frecuencia de 1.5 Mhz. Se recomienda que se use 20 minutos diarios durante el proceso de ortodoncia. El dispositivo está diseñado para ser usado de forma indepen-

diente, por lo que el paciente no está obligado a mantenerse en una posición específica/incomoda. Solo puede ser usado por un paciente.

- Ligero, no es necesario sostenerlo con la mano.
- No es estrictamente necesario usarlo en una clínica, el paciente puede llevarlo a su casa.
- Puede llegar a ser invasivo o incomodo (puede generar babeo).
- Precio entre 500 y 1000 dólares.

3.2. Oral B Pro-Health

Cepillo dental vibratorio, el cual permite una limpieza más profunda. La cabeza del cepillo se puede cambiar, y la vibración se puede regular en la consola.

- Ligero.
- Resistente al agua.
- Los diferentes tipos de materiales en el mango permiten un mejor agarre.
- El puerto para recargar se conecta a la base.
- Los colores ayudan a indicar el uso.

3.3. Cavitron

Es un sistema de limpieza dental a base de ultrasonido, el cual proporciona un efecto limpiador y pulidor más profundo, eliminando pigmentación, residuos y sarro en menos tiempo y de manera confortable. Equipado con un depósito removible de líquido. Se puede usar no solo agua sino soluciones bactericidas.

- No requiere instalación y puede utilizarse en cada gabinete dental de cada clínica.
- Su uso es confortable para los pacientes.
- Fácil de usar para los doctores, asistentes e higienistas dentales.
- Fácil y rápido de intercambiar los insertos.
- Sus insertos son activos a lo largo de toda su superficie.

3.4. Innovación

La problemática en cuanto a los productos comerciales existentes que los accesorios conectados a los dispositivos vibratorios existentes a nivel mundial abarcan el tratamiento de la totalidad de los dientes, es decir, no ofrecen la posibilidad de no ser tan invasivos en la boca de los pacientes y de tratar dientes o zonas por separado.

En cuanto a lo tecnológico, a nivel local, los dispositivos existentes no son capaces de regular la frecuencia, además, no cuentan con una fuente de poder eléctrica, es decir, son recargables, por lo que al desgastarse la batería, la frecuencia máxima puede reducir considerablemente, aunque también hay posibilidades de uso de elementos recargables que no permitan la disminución involuntaria de frecuencia. Lo anterior nos permite innovar en cuanto al tratamiento de distintas zonas y dientes en específico por medio de ultrasonido.

DESARROLLO

La estimulación por medio ultrasonido de baja intensidad (LIPUS, por sus siglas en inglés) es un método clínico ya establecido, ampliamente usado y aprobado por la FDA (Food and Drug Administration) para ser usado como método de intervención para la aceleración del crecimiento del hueso en el proceso de curación de fracturas, desuniones y otros defectos óseos. Como se mencionó antes, el ultrasonido también tiene fines terapéuticos para el tratamiento de lesiones deportivas, reducción del dolor y espasmos musculares, así como para mejorar la movilidad muscular. La frecuencia usada para obtener imágenes del cerebro humano (7.5-20 MHz), así como para procedimientos operativos, son mucho mayores que el ultrasonido usado en ortodoncia (LIPUS), el cual generalmente utiliza frecuencias que varían entre 0.5 y 1.5 MHz, y una intensidad de 30 mW/cm² (intensidad cual aprobada para uso clínico), durante periodos de entre 5-20 minutos al día. Incluso aunque el mecanismo por el cual el LIPUS incrementa la velocidad de recuperación de fractura no es claro, se conoce que los efectos mecánicos recibidos por las células se traducen en eventos biomecánicos. El LIPUS, en esencia, es una ola de presión alterna, la cual, en ortodoncia, se traduce en una fuerza mecánica extracelular en la membrana celular, donde se convierte en señales intracelulares eléctricas/bioquímicas. Todo esto es importante, debido a que se trata del aceleramiento (por medio de LIPUS) de la regeneración de células madre dentales, las cuales juegan un rol importante en la regeneración periodontal. Además, se han llegado a hipótesis acerca de que la estimulación por medio de LIPUS, puede ayudar a la prevención de obstrucción del flujo de sangre dentro de las raíces.

. Dinámica ósea durante el movimiento dental provocado por el tratamiento de ortodoncia

Durante el movimiento dental ortodóntico las actividades mecánicas en la matriz extracelular de los tejidos periodontales determinan el proceso celular que regulan la remodelación de ligamento periodontal y el hueso alveolar. La inducción del movimiento dental después de la aplicación de una fuerza externa incluye varias etapas:

- Alteración del fluido en hueso y ligamento periodontal.
- Deformación celular y activación de osteoblastos y osteoclastos.
- Remodelación de hueso alveolar y ligamento periodontal.

Feller, (2015) afirma que estos acontecimientos alteran la configuración de proteínas de la matriz extracelular exponiendo moléculas que activan fibroblastos a través de integrinas. Algunas de estas moléculas logran la expresión de varios genes que codifican proteínas y enzimas esenciales para la remodelación de la matriz extracelular del ligamento periodontal.

Las células del ligamento periodontal reaccionan diferente a la tracción y compresión, mediando cambios catabólicos en sitio de compresión, y anabólicamente en los sitios de tensión; la remodelación es esencial para el movimiento ortodóntico. El paso de los iones a través de los canales mecano sensitivos puede activar funciones celulares.

4.1. Aplicaciones e intensidades del LIPUS empleadas en odontología

4.1. Aplicaciones e intensidades del LIPUS empleadas en odontología

ÁREA	TEJIDO Y CELULAS INVOLUCRADAS	PARAMETROS	TIEMPO DE ESTIMULACIÓN	DE	HALLAZGOS MAS IMPORTANTES
DENTAL	Dientes Humanos	Intensidad mW/cm^2 Frecuencia de pulso: 1.5 MHz Pulso de reparación: 20%	30	5, 10, 15 y 20 minutos diarios.	Aumento Expresión colágeno tipo 1 y tejido dentinario.
	Raíces Premolares	Intensidad mW/cm^2 Frecuencia de Pulso: 1.0 MHz Pulso de Reparación: 20%	30	20 minutos al día por 4 semanas.	Minimizó la reabsorción radicular y reparación del cemento.
LIGAMENTO PERIODONTAL	Células del ligamento periodontal	Intensidad mW/cm^2 Frecuencia de Pulso: 1.0 MHz Pulso de reparación: 20%	140-990	Solo 5 minutos.	Aumenta la producción de antígenos extracelulares.
	Células del Ligamento Periodontal (Rene et al.)	Intensidad mW/cm^2 Frecuencia de Pulso: 1.0 MHz Pulso de reparación: 20%	90	15, 30, 60, 90 y 120 minutos.	Activación de p38 MAPK para la diferenciación de las células del ligamento periodontal.
GINGIVA	Células epiteliales gingivales	Intensidad: $40 mW/cm^2$ Frecuencia de pulso: 1.5 MHz Pulso de reparación: 20%		10 minutos al día por 3 días.	Diferenciación de linajes neurales.
HUESO	Hueso alveolar humano derivado de células madre mesenquimales	Intensidad: mW/cm^2 Frecuencia de pulso: 1.0 MHz Pulso de reparación: 20-50%	50	10 minutos al día de 2-3 semanas.	Mejora la viabilidad celular y la diferenciación osteogénica derivado de las células madre.

4.24.3. Ventajas del uso del ultrasonido en ortodoncia

- Instrumenta e irriga el canal de forma rápida, suave y eficiente.
- Aumenta las propiedades de limpieza y desinfección en la instrumentación, cuando sustancias irritantes antisépticas son constituyentes integrantes del sistema, con acción simultánea.
- LIPUS genera un cambio de temperatura en los dientes de máximo 1°C.
- Facilita la remoción de pines intraradiculares e instrumentos fracturados 4.

4.4. Desventajas

- Necesidad de un periodo de entrenamiento (el ortodontista tiene que saber cómo aplicar y evaluar un tratamiento basado en ultrasonido).
- Tiempo y frecuencia de aplicación requeridos para obtener resultados satisfactorios.

4.5. Precauciones

- El ultrasonido no debe ser utilizado en pacientes portadores de marcapasos cardíacos, pues puede haber interferencia en este aparato 5,6.
- Uso en pacientes de doce años en adelante (tratamiento de ortodoncia correctiva, no preventiva).
- No se puede usar en caso de neoplasia dental (cáncer, tumores)

4.6. Resultados sobre la aplicación de LIPUS en odontología

LIPUS ha reportado tener un efecto positivo disminuyendo la reabsorción radicular en pacientes sometidos a tratamiento de ortodoncia. Hussein, (2014) afirma que LIPUS promueve el crecimiento mandibular en pacientes infantiles con microsomía hemifacial (no recomendado), así como la salud en tejidos como cartílago, discos intervertebrales, curación de tejido muscular por laceración. Sin embargo en el campo de la Odontología (especialmente en ortodoncia) se han reportado pocos estudios acerca del efecto de LIPUS 2.

4.7. Tecnología

Frecuencia promedio de 1.5 Mhz (movimiento dental), pero si se quiere usar en tratamiento de fracturas, cx periodontal o de tejidos se usa una frecuencia de 0.5 a 1.25 Mhz.

- Intensidad de 30 Mw/cm²
- LIPUS genera un cambio de temperatura en los dientes de máximo 1°C.
- Se usa 20 minutos diarios.
- Las señales de Ultrasonido de Baja densidad (LIPUS) no interfieren con objetos metálicos.
- Uso de material aislante (para evitar descargas eléctricas).
- Sistema embebido y batería indefinidos (en proceso).
- Asesor tecnológico: Ing. Electrónica Juan Daniel Lucio Cardona.

RESULTADOS

5.1. Especificaciones primarias

Requerimientos: Uso/función

- Deberá operar distintos problemas dentales de ortodoncia por medio de distintos accesorios (ejemplo: brackets, fracturas dentales, masajes)

- Se diseñarán tres clases de accesorios, el primero actuará en toda la dentadura, el segundo por zonas (incisivo, canino, premolar y molar) y el tercero focalmente (fracturas y situaciones más específicas).
- Contará con botones tanto como de encendido, como de regulación de frecuencia, así como con un display que indicará la frecuencia a la que está operando.
- El dispositivo será portátil (y de ser posible, inalámbrico), esto para competir en el mercado con lo ya existente y por la independencia del paciente. -El dispositivo contará con una batería de 3.7V, la cual se podrá recargar por medio de una fuente de poder externa.
- Los accesorios tendrán una medida estándar. -2 o 3 mordederos con medida estándar (pequeña, mediana, grande) en la parte que se introduce en la boca, de esta manera se evita exceso de accesorios.
- La consola y el mango estarán hechas con plástico ABS.

5.2. Estético-Formales

- La carcasa de la consola será de distintos colores de plástico impreso ABS (o polipropileno para inyección) y se usarán contrastes entre los mismos para indicar uso, además de iconos.
- El accesorio que atenderá toda la dentadura estará basada en un arco dental (imposible determinar medidas universales), mientras que los que actúan por zona (y focalmente) en la forma de cada tipo de diente (incisivo, canino, premolar, molar)
- El mango deberá contar con una ranura en su boquilla, las cuales permitan la conexión con los accesorios y la transmisión efectiva de la frecuencia de ultrasonido.

5.3. Tecnológicas

- Se programará un sistema (motor) para que las ondas ultrasónicas tengan una frecuencia baja de 0.5 y alta de 1.5Mhz con una intensidad de 30 MHz/cm².
- Deberá de contar con un display y un potenciómetro para ir aumentando la frecuencia (aumento de 0.5 mhz hasta llegar a 1.5 mhz).
- El dispositivo será recargable. -La consola contará con batería (capacidad indefinida aún) y un puerto universal que permita conectarlo a una fuente de poder.

5.4. Técnico/productivos

- -La carcasa de la consola será de distintos colores de plástico (bióxido de titanio) lo cual permite dar acabado liso en elementos de fabricados por medio de inyección de plástico.
- -El accesorio que atenderá toda la dentadura estará basada en un arco dental (imposible determinar medidas universales), mientras que los que actúan por zona (y focalmente) en la forma de cada tipo de diente (incisivo, canino, premolar, molar), todos con ángulo de salida.
- Se plantea la producción de un molde para varios accesorios. -Entre 4 y 5 acceso-

rios, así se reducen costos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Feller L., Khammissa R., Schechter I., Thomadakis G., Fourie J., Lemmer J. (2015). Biological Events in Periodontal Ligament and Alveolar Bone Associated with Application of Orthodontic Forces. *Scientific World Journal*. 2015, 1-7. Recuperado de <https://www.hindawi.com/journals/tswj/2015/876509/>
2. Jawad M., Hussein A., Alam M., Hassan R., Shaari R. (2014). Overview of non-invasive factors (low level laser and low intensity pulsed ultrasound) accelerating tooth movement during orthodontic treatment. *Lasers in Medical Science*. 29, 367–372. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10103-012-1199-8>
3. El-Bialy T., Alhadlaq A., Lam B. (2012). Effect of therapeutic ultrasound on human periodontal ligament cells for dental and periodontal tissue engineering. *Open Dentistry Journal*. 6, 235–239. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3540784/>
4. Tanaka E., Kuroda S., Horiuchi S., Tabata A., El-Bialy T. (2015). Low-intensity pulsed ultrasound in dentofacial tissue engineering. *Annals of Biomedical Engineering*. 43, 871–886. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10439-015-1274-y>
5. Katsuri G., Adler R. (2011). Mechanical means to improve bone strenght ultrasound and vibration. *Current Rheumatology Reports*. 13, 251–256. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11926-011-0177-7>
6. Li L., Zhu Z., Huang C., Chen W. (2008). Ultrasound a potencial technique to improve osseointegration of dental implants. *Medical Hypotheses*. 71, 568–571. Recuperado de [http://www.medical-hypotheses.com/article/S0306-9877\(08\)00231-4/fulltext](http://www.medical-hypotheses.com/article/S0306-9877(08)00231-4/fulltext)

GLOSARIO

ABS: El acrilonitrilo butadieno estireno o ABS es un plástico muy resistente al impacto (golpes) muy utilizado en automoción y otros usos tanto industriales como domésticos.

Alveolo: Cada una de las cavidades en que están engastados los dientes en las mandíbulas de los vertebrados.

Biocompatible: Que es compatible con el organismo humano.

Frecuencia: Número de veces que se repite un proceso periódico por unidad de tiempo.

Hueso Alveolar: Hueso de los maxilares que contiene o reviste las cuencas o alvéolos, en las que se mantienen las raíces de los dientes.

Intensidad: Grado de fuerza con que se manifiesta un agente natural, una magnitud física, una cualidad, una expresión, etc.

Ligamento periodontal: El ligamento periodontal es un tejido conectivo blando muy vascularizado (presencia de vasos sanguíneos) que rodea a la raíz del diente, uniendo al cemento radicular con el hueso alveolar.

Ortodoncia: Parte de la odontología que se ocupa de corregir los defectos y las irregularidades de posición de los dientes.

PLA: Polímero constituido por moléculas de ácido láctico, con propiedades semejantes a las del tereftalato de polietileno (PET) que se utiliza para hacer envases, pero que además

es biodegradable.

Ultrasonido: Vibración mecánica de frecuencia superior a la de las que puede percibir el oído.

Zona dental: División de los dientes (incisivos, caninos, premolares y molares).

ACERCA DE LOS AUTORES

Daniela Karelly Torres Santoyo, 07-Abril-1993, 24 Años, Aguascalientes, Lic. en Diseño Industrial, Universidad Autónoma de Aguascalientes.

Habilidades adquiridas durante la carrera:

Software: AutoCAD– Solid Edge– Solid Works – Photoshop – Rhinoceros – Promob.

Talleres: Cerámica- Carpintería- Metales- Plásticos- Textiles- Vitrofundición- Manualidades (Pinturas, Papeles, Cartones, etc...)- Diseño Gráfico- Fotografía.

Prácticas Profesionales: Empresa Plasmol

Actividades realizadas: Diseño- Re-diseño- Modelado en 3D- Impresión en 3D- Moldes para inyección de plástico.

Intercambio académico 2016- Brasil

Tesis: "Dispositivo ultrasónico para acelerar procesos de ortodoncia.

Oscar Atilano Urías Cruz, 13-Noviembre-1994, 22 Años, Aguascalientes, Lic. En Diseño Industrial, Universidad Autónoma de Aguascalientes.

Habilidades adquiridas durante la carrera:

Software: AutoCAD– Solid Edge– Solid Works- Rhinoceros (T-splines, V-Ray, Grasshopper) – Photoshop – Cinema 4D

Talleres: Cerámica- Carpintería- Metales- Plásticos- Textiles- Vitrofundición- Manualidades (Pinturas, Papeles, Cartones, etc...)- Diseño Gráfico- Fotografía.

Prácticas Profesionales: Laboratorio de diseño y tecnología 3D- UAA.

Actividades realizadas: Diseño de distintos tipos de prótesis para brazo- Re-diseño- Modelado en 3D (T-splines)- Impresión en 3D

Intercambio académico 2016- Chile

Tesis: "Dispositivo ultrasónico para acelerar procesos de ortodoncia.

oscar_urias07@hotmail.com

daniela_karelii@hotmail.com

SISTEMA PARA EL TRASLADO DE PRODUCTOS EN UN ALMACÉN

Diana Arvizu Rodríguez
Luis Alfredo Vázquez Ramírez
Ernesto Bermúdez Martínez
Mauro Eduardo Maya Méndez
Miguel Ángel Gallegos Guerrero
Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Ingeniería en Mecatrónica

Palabras clave:
robot móvil, visión artificial,
programación en c++, almacenes.

RESUMEN

El siguiente artículo describe el proceso de diseño y construcción de un sistema que permite a un robot móvil, guiado por visión artificial y marcas visuales, mover artículos alrededor de un almacén de forma autónoma. El sistema permite también la realización de pedidos de productos. Se encuentra dividido en dos etapas principales, el diseño y elaboración del software y el diseño y elaboración del hardware que compone el sistema. Por último, se muestra cómo se integran estas dos partes y los resultados de las pruebas realizadas, así como conclusiones y trabajo a futuro.

INTRODUCCIÓN

Como parte del programa curricular de la Facultad de Ingeniería, se tiene una materia llamada “Proyecto Integrador”. En esta materia se plantea y desarrolla, en el transcurso de un semestre, un proyecto innovador que tenga un uso práctico y real. Para esta materia, el equipo conocido como “Robotics and Manufacturing Solutions (RMS)” decidió basarse en la forma de trabajo que se tiene dentro de los almacenes de la empresa Amazon™. Estos almacenes utilizan unos robots móviles conocidos como Kiva Robots (fig.1).



Figura 1. Kiva Robotics. Estos robots se encargan de recolectar los pedidos que recibe la empresa y de llevarlos a su respectiva zona de entrega para que los pedidos puedan ser completados.

La idea de introducir estos robots a los almacenes surge de los problemas que empezaron a surgir con los operadores que solían recolectar los pedidos. Conforme la empresa iba ganando popularidad, la demanda de productos fue aumentando, ocasionando que las personas encargadas de recolectar los pedidos tuvieran que trabajar más horas, a mayor velocidad. Esto comenzó a afectar la salud de los trabajadores y fue entonces que se tomó la decisión de adquirir la empresa Kiva Systems y convertirla en Amazon Robotics. Con esto no sólo mejoraron los problemas legales a los que se enfrentaba la empresa, si no que su producción de paquetes aumentó considerablemente, así como sus tiempos de entrega y los errores de entrega (tanto en dirección como en productos) disminuyeron hasta convertirse en nula. Sin embargo, el sistema conocido como Amazon Robotics se mantiene únicamente disponible para esta empresa.

Considerando que actualmente existen una gran cantidad de almacenes que tienen el mismo problema de Amazon, se decidió implementar un sistema a base de robots móviles y visión artificial que permita realizar una orden o pedido y que, una vez que éste sea recibido, el robot móvil pueda identificar su ubicación y recolectarlo para después depositarlo en una estación de entrega preestablecida.

DESARROLLO INICIAL

Una vez que se definió la idea básica de las funciones que realizaría el sistema, se procedió a identificar los componentes principales que integrarían el sistema. Los componentes principales se definieron como se muestra en el diagrama de la figura 2.1.

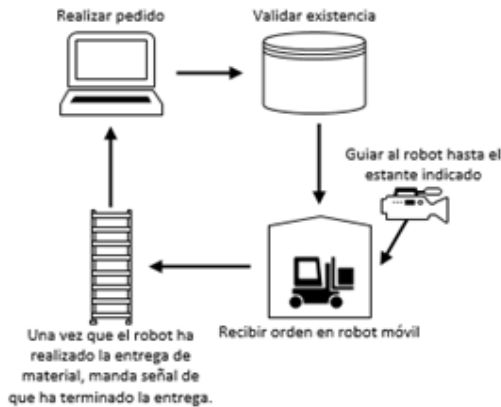


Figura 2.1. En este diagrama se muestran los cinco componentes principales del sistema y el flujo de interacción.

En el diagrama se muestra la secuencia en la que interactúan los componentes principales, comenzando con el pedido o la orden que se ha realizado. Esta orden es revisada en la base de datos del inventario, si se confirma que se tiene el producto en existencia, manda la orden al robot móvil de recolectarlo, lo cual activa la parte de visión artificial. En ésta, una serie de guías visuales colocadas en el suelo guiarán al robot hasta el estante deseado. Una vez recolectado el material, deberá ser entregado en la zona respectiva de entrega y el robot móvil enviará una alerta de que ha completado la entrega.

Teniendo esta secuencia definida, lo siguiente es definir los materiales que componen el sistema. Para esto, se llevó a cabo una lluvia de ideas con los materiales y productos más viables. Poco a poco se fueron reduciendo en base a sus cualidades y defectos en la aplicación del sistema.

Primero se definieron dos computadoras para el sistema, la computadora del operador (programa principal) y la computadora del robot, que ejecuta el programa de recolección vía visión artificial.

Uno de los principales componentes es el robot móvil, se utilizó un robot Pioneer P3-DX (fig. 2.2) que pertenece al Laboratorio de Proyectos de la Facultad de Ingeniería de la UASLP y que fue facilitado durante el período completo de desarrollo del proyecto. Este robot cuenta con una computadora integrada, lo cual permite programar su control mediante el lenguaje de programación C++.



Figura 2.2. Robot Pioneer P3-DX

Esto es importante ya que al ser un proyecto que integra distintos componentes, debe existir una forma de conectarlos entre ellos. Esta forma fue mediante una red inalámbrica programa en C++. La base de datos que contiene el inventario donde se registra y se valida el pedido también fue programa en C++ y se encuentra en la computadora del operador.

Otro componente importante fueron las cámaras que se utilizaron para realizar la parte de visión artificial. Por economía y para efectos de prueba, se utilizaron cámaras web como la que se muestra en la figura 2.3. Estas cámaras están conectadas a la computadora que realiza el proceso principal (que aplicado a un almacén real sería la computadora del operador) y es sobre lo que están viendo éstas donde se realiza el control del robot.



Figura 2.3. Cámara web utilizada para poder ubicar al robot móvil en el almacén

Una vez que el robot recibe la orden de recolectar el pedido y que la cámara le indica hacia dónde moverse, debe sujetar de alguna forma el estante con producto para poder llevarlo hasta el área de entrega. El requisito más importante es la fuerza de agarrar para asegurar la seguridad tanto del producto como del operador o personal que se encuentra en el almacén. Reduciendo las ideas en base a un análisis de pros y contras, se llegó a la conclusión de que la mejor forma de realizar la sujeción es mediante un

electroimán.

Se utilizó un electroimán de potencia media, suficiente para asegurar un buen agarre del estante y que no consume más potencia de la que se puede entregar.

DISEÑO DE SOFTWARE

Después de haber definido la secuencia del sistema y sus componentes principales, se comenzó a trabajar sobre los dos programas que componen el sistema.

El programa principal se compone de seis programas que funcionan en conjunto para realizar todas las actividades del sistema. Todos los programas se realizaron en la plataforma Visual Studio, en lenguaje C++ y se trabajaron tanto en computadoras personales como en la que se encuentra integrada al robot.

Creación de una conexión remota

Al ser este un sistema que trabaja tanto con clientes como con una unidad central de procesamiento, es necesaria la creación de una conexión remota que permita recibir el pedido desde la computadora del usuario en la computadora del robot, identificando así los productos y los estantes que se recolectarán. Para esto, se creó una conexión de tipo cliente-servidor a base de sockets. Los sockets se definen como un concepto abstracto en donde dos aplicaciones interactúan entre sí a través de un protocolo para intercambiar datos.

Existen varios tipos de sockets, pero para esta aplicación, el socket que más se adecúa a las necesidades y requerimientos es el siguiente:

- Sockets de flujo: Se caracteriza por utilizar el tipo de sockets SOCK_STREAM que usa como base el protocolo TCP (Transmission Control Protocol). Asegura que los mensajes enviados a destino lleguen en el mismo orden en el que fueron enviados.

Control de navegación del robot móvil

Para poder controlar los movimientos del robot se utilizaron funciones y comandos propios de la arquitectura de cliente-servidor ARCOS, ActivMedia Robot Control and Operations Software o Control Avanzado de Robótica ActivMedia y Software de Operaciones.

ARIA, ActivMedia Robotics Interface for Applications o Interfaz Avanzada de MobileRobots Para Aplicaciones de Robots provee de una interfaz y una infraestructura digital (framework) para controlar y recibir información de todas las plataformas de MobileRobots (ActivMedia), sensores y accesorios propios del robot, con una sola librería de C++. Un framework es un conjunto de librerías de código pre-desarrolladas que contienen procesos o rutinas listas para utilizar. Estos se utilizan para no tener que desarrollar las tareas más básicas teniendo ya unas probadas y funcionales. En el diagrama

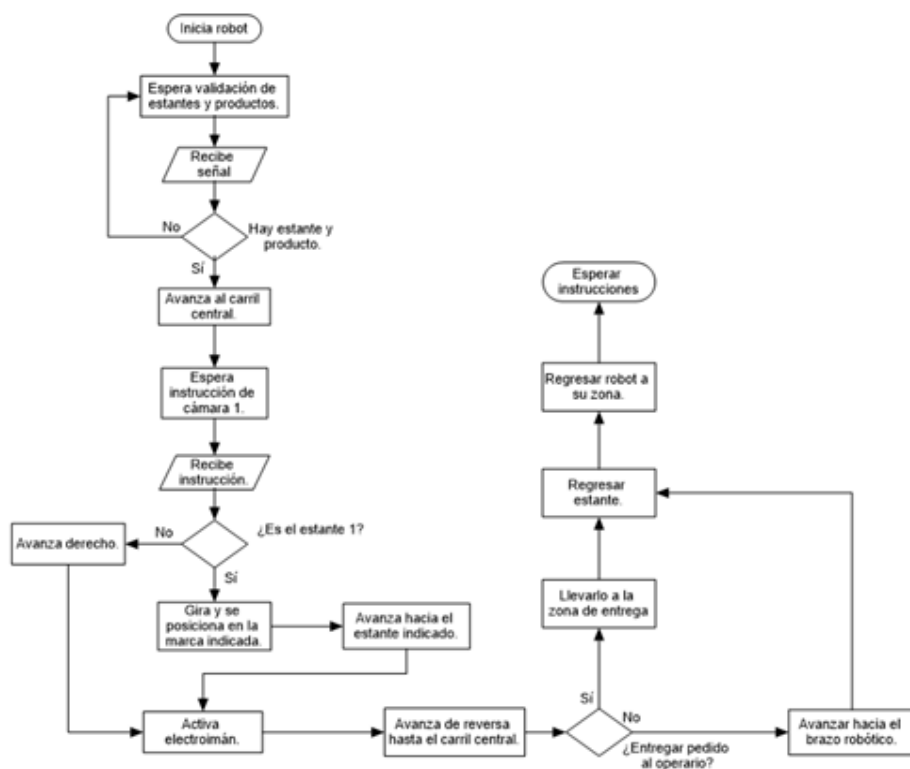
de flujo de la figura 3.2 se muestra la secuencia que debe seguir el robot para completar un pedido.

Creación de una comunicación serial

La comunicación serial se utilizó para poder enviar señales desde la computadora del robot, que transmite únicamente por puerto serie. Se utilizó un microcontrolador como intérprete serial que recibe la señal del puerto serie de la computadora del robot y transmite de salida un pulso de 5 volts que recibe el circuito del electroimán que se verá más adelante y activa o desactiva el electroimán, de acuerdo se necesite.

Calibración de cámaras para el sistema de navegación del robot móvil

Este programa controla las cámaras para detectar posiciones y obtener datos a partir del análisis que realiza a las imágenes que se están obteniendo y procesando. Se utilizó la biblioteca de visión artificial OpenCV, por su gran contenido en cuanto a visión artificial y por su compatibilidad con una gran cantidad de lenguajes de programación. OpenCV es una biblioteca de visión artificial originalmente desarrollada por Intel.



Lo primero que necesita la calibración de cámaras es que se haya realizado un pedido, una vez que se tiene éste, se busca en la base de datos y se ubica qué estante es

al que se llegará. Después de esto, el robot móvil avanzará hasta llegar al carril central.

Creación de la interfaz de pedido

La interfaz de pedido es la que se muestra una vez que el usuario corre el programa principal. Este programa está conformado por cinco ventanas diferentes, la ventana principal, la ventana de opciones del programa y tres diferentes opciones de trabajo. En la primera (fig. 3.5.1) se puede introducir un nombre de usuario y una contraseña, para tener acceso a la segunda ventana del programa. Existe también la opción de reestablecer la contraseña de acceso en caso de haberla olvidado. Al igual que los demás códigos, se realizó en C++, en la plataforma de Visual Studio



Figura 3.5.1. Captura de pantalla de la primera pantalla que se ve al iniciar el programa

En la segunda ventana (fig. 3.5.2) se muestran las opciones que presenta el programa, en esta ventana se pueden calibrar las cámaras que auxilian en la navegación del robot, ver el inventario del almacén, realizar un pedido y salir del programa. Si se selecciona la opción de almacén, se despliega otra ventana en la que se puede asignar un nuevo producto y su número de identificación. También se le puede asignar un estante y se puede ver una relación de los productos existentes.



Figura 3.5.2. En la siguiente pantalla se muestran las opciones de las acciones que se pueden llevar a cabo en el programa

Si se selecciona la opción de calibrar marcadores se despliega una ventana (fig. 3.5.3) en la que se pueden configurar, de forma manual o automática, los valores que permiten a las cámaras observar las marcas visuales de los estantes y poder realizar el tratamiento de imagen requerido para el sistema de navegación del robot.



Figura 3.5.3. Ventana de calibración de cámaras. En esta ventana se ajustan los valores que permiten a las cámaras obtener la mejor captura de las marcas visuales

Cuando se selecciona la opción de almacén se despliega una nueva ventana (fig. 3.5.4) en la que se puede añadir manualmente productos al inventario, se pueden seleccionar el estante en el que estarán, el número que lo identificará y se pueden observar en un apartado de la misma. Esta ventana está enlazada con un archivo de Excel que guarda los productos que se tienen.

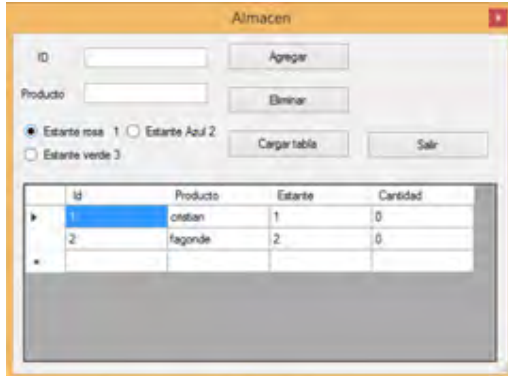


Figura 3.5.4. Ventana en la que se lleva un registro del inventario. Estambién en esta base de datos donde se realiza la verificación de material

En caso de seleccionar la opción de pedido, se despliega una nueva ventana (fig. 3.5.5) en la que se puede realizar una orden de productos, en un apartado se enlistan los productos seleccionados y se pueden observar los productos que hay y en que estante se encuentran.

Además de esto, la ventana cuenta con un botón de paro de emergencia y muestra el estado actual de la orden (detenido, enviando o en paro de emergencia). Esta ventana también se encuentra enlazada con el archivo de Excel que contiene los productos y sus datos.

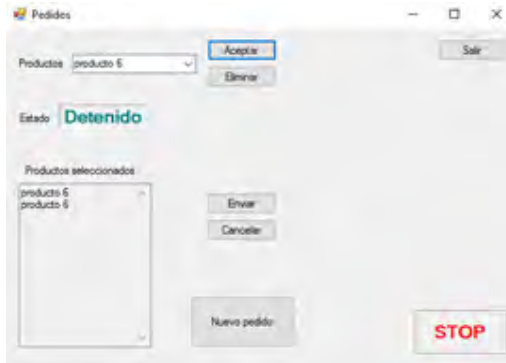


Figura 3.5.5. Ventana en la que se muestra el status del robot móvil en el trayecto de entrega y recolecta de pedidos

DISEÑO DE HARDWARE

Diseño de estantes

Ya que el robot móvil con el cuál se trabajó fue proporcionado por la UASLP, se tuvieron que tener en cuenta algunas consideraciones en cuanto al diseño de los demás componentes. Es por esta razón que se decidió diseñar los estantes que moverá el robot. Para éstos se tomaron dos puntos importantes en cuenta. Otro punto importante es el centro de masa del estante. Al ser un objeto que está en movimiento y realiza giros y cambios de sentido, es importante asegurar que la inercia no hará voltear el estante. Con estas incógnitas definidas, se realizó el primer diseño de los estantes, como se muestra en la figura 4.1.

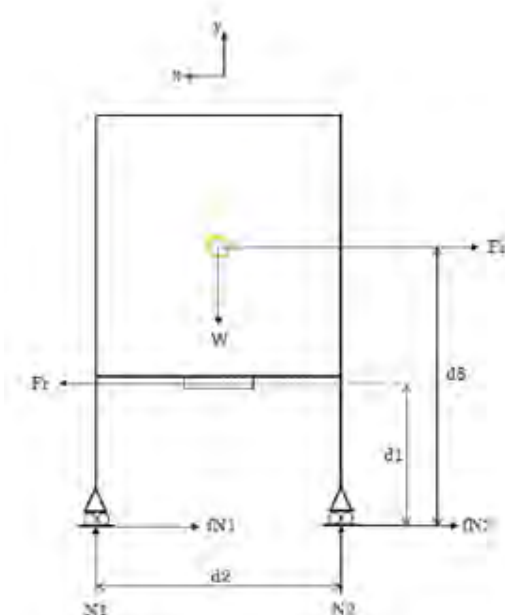


Figura 4.1. Diseño preliminar de los estantes a construir. En este se han tomado en cuenta aspectos como la altura, anchura, y los rodamientos que permitirán el movimiento del estante

Con ayuda de algunos sistemas de ecuaciones se encontraron las incógnitas principales del estante. Utilizando como parámetros las siguientes cantidades:

$W \approx 35 \text{ kg}$
 $d_2 = 70 \text{ cm}$,
 $d_3 \approx 60 \text{ cm}$
 $f_{N1} \approx 0$,
 $d_1 = 34$

Se tiene una fuerza de arrastre resultante de $F_r \approx 40 \text{ [kg]}_f$ para perder el equilibrio y una aceleración máxima de 5 m/s^2 .

Con las dimensiones establecidas, se obtuvieron los valores que sirven como límites de seguridad al momento de especificar valores de velocidad y aceleración en el robot, para mantener la estabilidad de los estantes en todo momento.

Las medidas de los estantes son:

Alto: 120 cm.
Largo: 70 cm.
Ancho: 70 cm.

Las estructuras de los estantes están fabricados de ángulo de 1" x 3/8" y de 3/4" x 1/8" y las placas de madera pulida y barnizada para darle un mejor acabado y protección del medio. El peso de la estructura metálica de los estantes es de 18 kg, y de una vez que se le adaptan las maderas es de 27.40 kg. Todos los componentes fueron pulidos y pintados por seguridad. Una vez que se terminó este proceso se obtuvieron tres estantes como el de la figura 4.1.2.



Figura 4.1.2. Estante terminado. En este se colocan los artículos que recolecta el robot móvil.

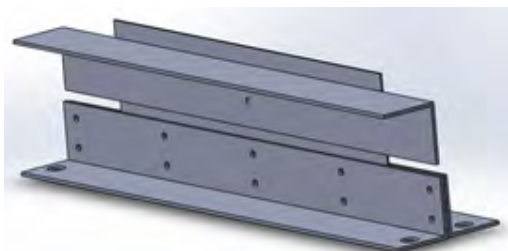


Figura 4.2. Diseño de la estructura para adaptar el electroimán al robot móvil

Una vez instalada esta base en el robot terminó como la figura 4.2.1.

Diseño de sujeción del electroimán

Para sujetar y arrastrar el estante hasta la zona de entrega al operario se escogió un electroimán para puertas de 70 kg de fuerza (figura 2.4) acoplado al robot móvil. Se diseñó también un mecanismo para poder acoplarlo tanto al robot como a los estantes. Al robot se le montó una placa de aluminio (fig. 4.2) que proporciona al electroimán la altura ideal para unirse con el contra-hierro, que se encuentra en la parte inferior de los estantes.



El contrahierro (fig. 4.2.2) del electroimán se colocó en la parte inferior de los estantes como el de la figura 4.1.3. Éste fue colocado al centro del estante para evitar tambaleo al momento de arrastrar.



Figura 3.2.2. Contrahierro añadido al estante donde se sujeta el robot móvil

Diseño del circuito del electroimán

Para que el robot sea capaz de controlar cuando abre o cierra el electroimán, se diseñaron dos circuitos de control. El primero recibe las órdenes de la computadora del robot, por medio de comunicación serial, en un microcontrolador que interpreta y

convierte la señal a una salida digital. Esta salida es recibida por el segundo circuito de control, que contiene un relevador directamente conectado al electroimán, uniendo o desuniendo conforme se requiera.

INTEGRACIÓN Y PRUEBAS

Una vez que se crearon los programas bases del sistema y se tuvieron listas todas las partes físicas que componen el proyecto, se realizaron pruebas de funcionamiento.

Se obtuvieron principalmente errores de programación, resultando en casos no esperados de movimiento del robot. Estos errores fueron solucionándose a través de una etapa de análisis y con ayuda de diagramas de bloques que permiten tener un panorama más amplio de lo que se está trabajando.

Otra decisión que se tomó a base de las primeras pruebas del prototipo son las marcas visuales que se añadieron al piso, éstas ayudan a las cámaras a orientar y ubicar mejor al robot.

En la figura 5.1.1 se muestra una captura de pantalla de la imagen que está enviando la cámara web constantemente y que ayuda al robot a llegar al estante.

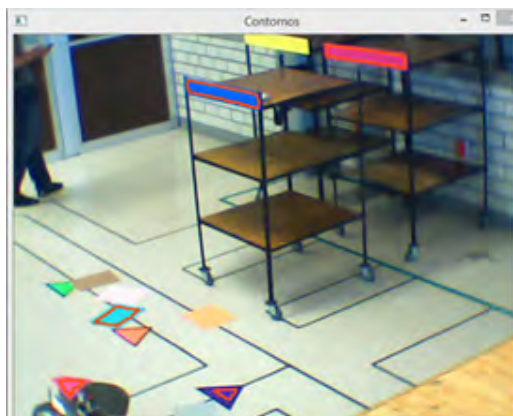


Figura 5.1.1. Captura de pantalla de la cámara web 1. Esta ayuda al robot a llegar al estante deseado.

Al ser un robot de precio elevado y perteneciente a la Facultad de Ingeniería, se tomaron todas las precauciones para evitar daño al robot, y un posible daño podría haber ocasionado por desgaste en los engranes al momento de tratar de jalar el estante sin poder avanzar.

Al realizar simulaciones en software de diseño se observó que el robot es capaz de mover el estante, así como andar de reversa con él y realizar giros.



La imagen 5.1.2 muestra el sistema completo, integrado y en funcionamiento.

CONCLUSIONES

En cuanto a los objetivos principales del proyecto, se logró desarrollar un sistema que realiza las funciones esperadas, por lo que es capaz de trasladar estantes de forma estable hacia una zona determinada, recibiendo pedidos desde una interfaz remota. El robot móvil es capaz de manejarse de forma autónoma, con la posibilidad de detectar obstáculos y frenar para evitar accidentes. Además, las interfaces que se utilizan para comunicarse con el usuario son intuitivas y fáciles de utilizar. Con este sistema funcionando se reducen los tiempos de recolección y elimina una tarea cansada para los operarios, que era otro objetivo importante del proyecto. Con esto se puede concluir que el proyecto realizado cumple con los objetivos establecidos en un principio.

De acuerdo con los requisitos de diseño que se establecieron en un principio, se lograron cumplir todos, sin embargo de los requisitos que se evaluaron en el análisis de mercado queda como trabajo a futuro reducir el espacio que abarca el sistema.

Aunque el sistema se mantiene robusto, con más inversión y trabajo definitivamente puede convertirse en una buena opción para añadir a los almacenes.

Realizando este trabajo, se aprendió mucho acerca de cómo desarrollar un proyecto, desde sentar las bases necesarias para poder plantearlo de forma viable hasta la organización que se requiere para poder sacarlo adelante. Esto con ayuda de las distintas metodologías que existen para facilitar la organización.

TRABAJO A FUTURO

La evasión de obstáculos decidió omitirse por cuestiones de seguridad, ya que una vez acoplado el estante al robot aumenta el espacio que abarca y el estante puede volverse inestable.

En cuanto a la selección del método de sujeción queda como trabajo a futuro mejorar el acoplamiento, ya que se encontraron una serie de dificultades al momento de realizar el acople, no precisamente por el método de sujeción si no por la forma de acoplarlo o del mismo electroimán, por lo que se considera que un rediseño solucionaría las dificultades presentadas manteniendo el electroimán como método de sujeción.

Queda también como trabajo a futuro mejorar el control del sistema, tomando en cuenta los distintos casos que pueden darse para dar pie a un mal funcionamiento del sistema, así como encontrar la mejor manera de solucionar esto. Otro aspecto a mejorar es la velocidad de transmisión y el protocolo que realiza la transmisión, para asegurar que se está utilizando la mejor opción para el tipo de dato y la velocidad a la que se está transmitiendo.

REFERENCIAS

- Amazon.com (2014) Marzo 17, 2016, de Wikipedia Sitio web: <https://es.wikipedia.org/wiki/Amazon.com>
- Crear una conexión “cliente – servidor” usando sockets en Python. (n.d.). Revisado Mayo 5, 2016, from <http://developeando.net/sockets-python/>
- Yacuzzi, E., Martin, F. (2002). QFD: Conceptos, Aplicaciones y Nuevos Desarrollos. Febrero 16, 2016, de Universidad del CEMA Sitio web: <file:///C:/Users/Diana/Downloads/QFD%20Conceptos%20Aplicaciones%20y%20Nuevos%20Desarrollos.pdf>
- Cabrera Calva Rafael. (2011). Despliegue de la función de calidad, QFD. Sitio web: <http://www.gestiopolis.com/despliegue-de-la-funcion-de-calidad-qfd/>
- Bernal, J. (2012). Despliegue de la función de calidad, QFD. Febrero 16, 2016, de PDCA Home. Sitio web: <http://www.pdcahome.com/1932/qfd-despliegue-calidad/>
- Beer, F. P., Johnston, E. R., Eisenberg, E. R., & Vilardell, J. (1997). Mecánica vectorial para ingenieros: Estática. Madrid: McGraw-Hill.
- Hibbeler, R. C. (2004). Mecánica vectorial para ingenieros: Estática. México: Pearson Educación.
- Singer, F. L. (1982). Mecánica para ingenieros: Dinámica. México: Harla.
- 30,000 robots now work at Amazon; competing systems emerging. (n.d.). Retrieved April 19, 2016, from <http://www.therobotreport.com/news/amazon-has-30000-kiva-robots-at-work-alternatives-begin-to-compete>

ACERCA DE LOS AUTORES

Este proyecto se realizó en el décimo semestre de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica. Los autores son actualmente pasantes de la Facultad de Ingeniería.

Equipo RMS: Diana Arvizu Rodríguez, Luis Alfredo Vázquez Ramírez, Ernesto Bermúdez Martínez Dianarvizu94@gmail.com, luisalfredovazquezramirez@hotmail.com, bermudez_1011@hotmail.com Mauro Eduardo Maya Méndez y Miguel Ángel Gallegos Guerrero Profesores de la Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

GRÚA DE TRASLADO PARA PERSONAS FÍSICAMENTE DEPENDIENTES

José Eduardo Rodríguez González
Efraín Aguilar Rodríguez
Ricardo Romero Méndez
Juan Carlos Colunga Cruz
Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad de Ingeniería

Palabras clave:

Físico dependiente, Impacto Social, económico y ambiental, Mecánica, Esfuerzos, Eslabón, Grúa, Torsión, Flexión

RESUMEN

En el presente trabajo se muestra el diseño completo y construcción de lo que es una grúa montable en el techo para automóvil, cuyo objetivo es el de poder facilitar el traslado de personas físicamente dependientes, y que el abordaje sea lo más cómodo posible, se puede decir que va dirigido hacia la persona responsable de este grupo social, para que deje de sufrir daños físicos, psicológicos, y que pueden dañar la integridad de ambas personas.

El mecanismo contará con ciertas características que serán de gran ayuda para el asistente. Para poder trasladar a la persona físicamente dependiente, se deberá contar con un arnés y un polipasto, y la operación se hará manualmente.

INTRODUCCIÓN

Kranmove nace de la necesidad de ayudar a las personas físicamente dependientes poder trasladarse en automóvil hacia cualquier lugar. Esta grúa será universal, es decir que se pueda montar a cualquier tipo de auto. Está dirigida a personas que asisten a personas dependientes para que puedan ayudarlos a abordar a vehículos, de manera que eviten daños físicos; como lesiones o fracturas, y que la vida de ambos sea lo más cómoda posible.

Misión / Visión

Somos un grupo dedicado a resolver las necesidades de las personas físico-dependientes, así como a esos asistentes que día a día buscan brindar una mejor calidad de vida para ellos.

Satisfacer las necesidades de nuestros clientes creando un producto de máxima calidad, que pueda posicionarse en el mercado y mejore la calidad de vida de muchas personas.

Objetivo

El proyecto está enfocado a elaborar una grúa montable en el techo de un automóvil, para facilitar el abordaje a personas físicamente dependientes. (Se observa en la Figura 1 las complicaciones que tiene este grupo, al intentar abordar a sus automóviles valiéndose por sí mismos). Es por eso que nuestra razón como equipo para la realización de este proyecto es facilitar el trabajo para los asistentes de este grupo social, para poder manejar adecuadamente ésta grúa y evitar riesgos físicos, aportando un beneficio a la sociedad, mientras se integran todos los conocimientos, herramientas, principios y valores adquiridos a lo largo de estos años en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

Impactos

Como todo proyecto, hay ciertos Impactos que beneficiarán o perjudicarán en ciertos aspectos Económicos, Sociales, Ambientales, etc. Este proyecto tiene un Impacto Social al enfocar directamente a este grupo de personas físicamente dependientes y a personas que asisten a este grupo, los cuales son:

- Crear conciencia en la gente acerca de la condición de las personas físicamente dependientes.
- Hacer notar lo valioso de la ayuda de los asistentes hacia este grupo social. (Figura 2)

El Servicio de Asistente parte de la idea de promover la vida independiente de las personas con discapacidad y, por lo tanto, la figura del asistente personal se convierte en un apoyo a fin de que estas personas puedan llevar a cabo su proyecto vital. En definitiva, la figura del asistente personal posibilita a las personas con discapacidad y necesidad de una tercera persona la realización de actividades que harían en ausencia de las limitaciones funcionales, dándoles la máxima seguridad.



Figura 1. Complicaciones de abordaje.
Recuperada de: <http://www.luzverde.com.uy/wp-content/uploads/autos.jpg>



Figura 2. Asistencia de personas discapacitados.
Recuperada de: es.123rf.com

Delimitación

El proceso de la Grúa montable en techo de automóvil cumplirá con ciertas características que ayudará a los asistentes a facilitar el abordaje de personas físicamente dependientes.

Descripción de Propuesta

Propuesta

Es un dispositivo el cual tiene la peculiaridad de ir por dentro del vehículo siendo apoyado en dos puntos en el techo del auto, está compuesto por un tubular telescópico unido a un riel de perfil prismático rectangular donde un carro va a trasladarse dentro. El carro cuenta con un gancho el cual soportara un polipasto que ayudara a subir a la persona dentro del vehículo tomándolo en el exterior y haciendo el recorrido hasta que este esté incorporado. El mecanismo de levitación está compuesto de dos elementos externos que son un polipasto manual y un arnés especial para carga de personas. Como se muestra en la Figura 3.

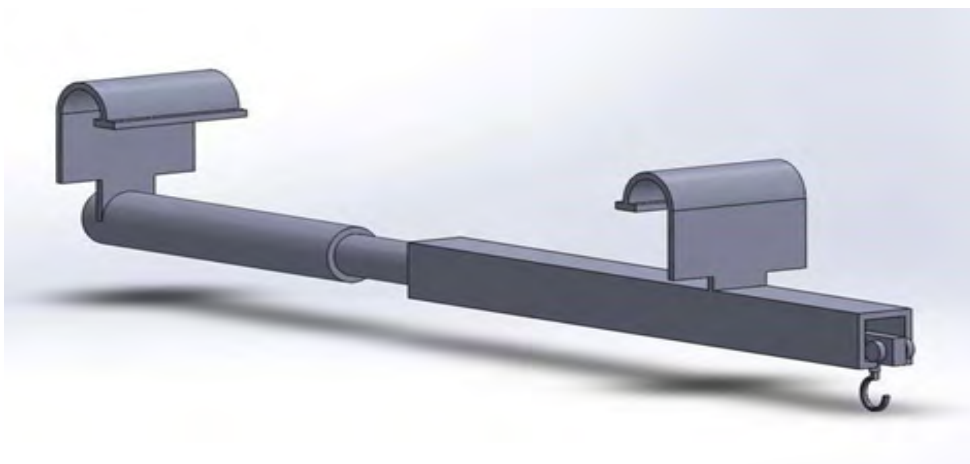


Figura 3. Propuesta con riel. Elaboración propia

Ventajas

- Es el más discreto de los dispositivos ya que va por dentro del vehículo
- Cuenta con la menor cantidad de piezas
- Se adapta al ancho del vehículo
- Va soportado en el techo
- Es fácil de utilizar

Desventajas

- Es probable que se dificulte el ingreso de la persona debido a la geometría de las puertas
- Será incómodo para el conductor y pasajero el tubular y riel que recorren el ancho del auto por dentro del mismo
- Solo se puede subir a la persona adelante o atrás y pierde versatilidad.

MARCO TEÓRICO

Personas Físicamente Dependientes y Asistencia

Las personas dependientes son las personas que necesitan de forma continuada la ayuda de otros para realizar alguna o todas las necesidades básicas de su vida diaria o cuando requieren ayudas materiales como sillas de ruedas, silla de paseo, cama articulada, etc.

Casi un 85% de las personas mayores de 65 años necesitan ayuda, para poder realizar una vida normal. Este problema no es exclusivo de los mayores, sino que también existen otros grupos de personas dependientes como: los disminuidos psíquicos, físicos y la población infantil, que precisan del cuidado de otras personas.

Existen tres grados de dependencia:

- Dependencia moderada. Cuando la persona necesita ayuda para realizar varias actividades básicas de la vida diaria, al menos una vez al día.
- Dependencia severa. Cuando la persona necesita ayuda para realizar varias actividades básicas de la vida diaria dos o tres veces al día, pero no requiere la presencia permanente de un cuidador.
- Gran dependencia. Cuando la persona necesita ayuda para realizar varias actividades básicas de la vida diaria varias veces al día y, por su pérdida total de autonomía mental o física, necesita la presencia continua de otra persona.

Sistema de Articulaciones

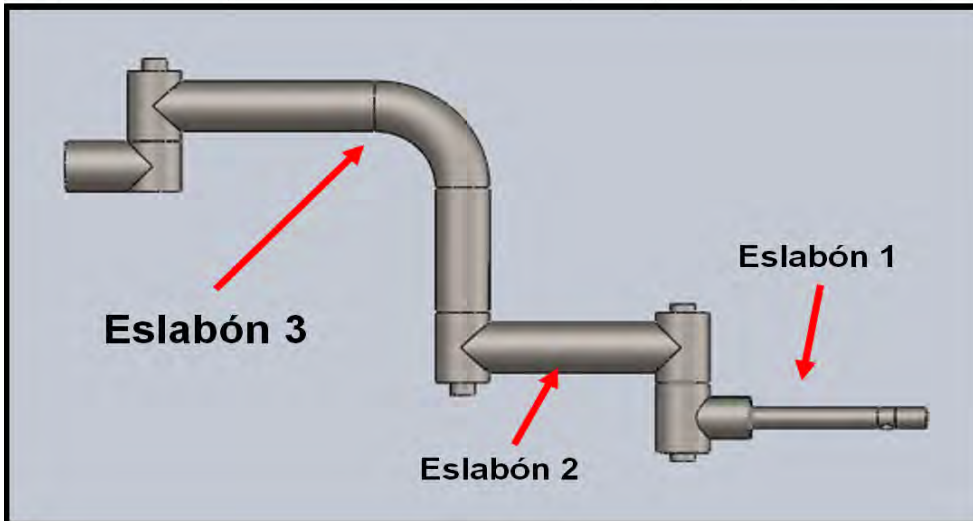


Figura 4. Caso 1: Dispositivo completamente extendido.

Eslabón 1

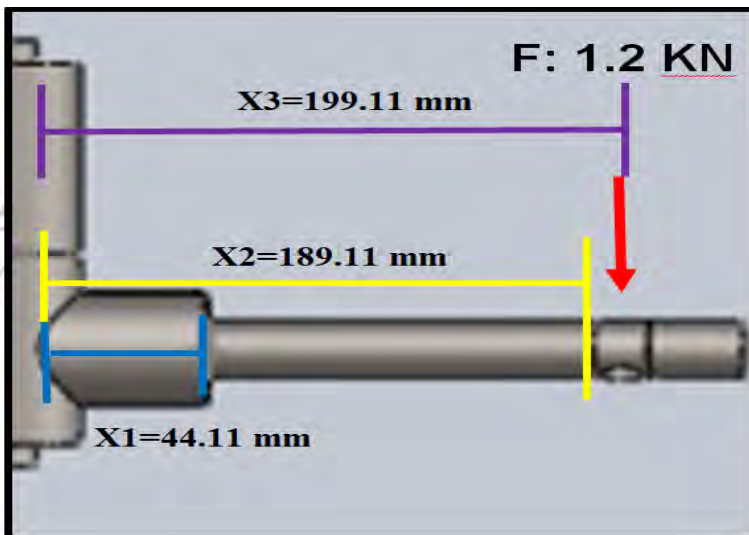


Figura 5. Eslabón 1.

Se comenzará con el cálculo de esfuerzos del Eslabón 1 (Figura 5) en el cual se colocará el Polipasto donde soportará el peso de la persona, el cual está restringido a no sobrepasar los 120 Kg. El eslabón 1 tiene una longitud total de 244.11 mm con dos cambios de sección críticos a 44.11 y 189.11 mm, desde la soldadura. La distancia no es un cambio de sección crítico pero se considerará para el cálculo.

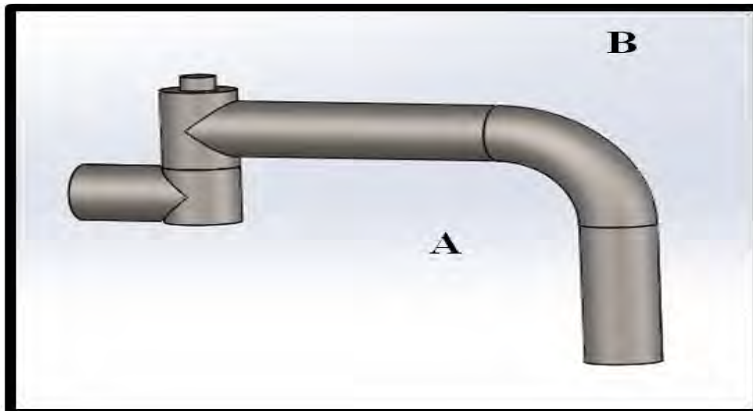


Figura 6. Eslabón 3 en posición Crítica 1

El eslabón 3 cuenta con un codo del cual se analizó como una viga curva (Figura 6). Para los cálculos se tienen dos casos; el primero donde es una viga curva sometida a Flexión. El segundo caso es el de la viga curva sometido a Esfuerzos Combinados (Flexión y Torsión).

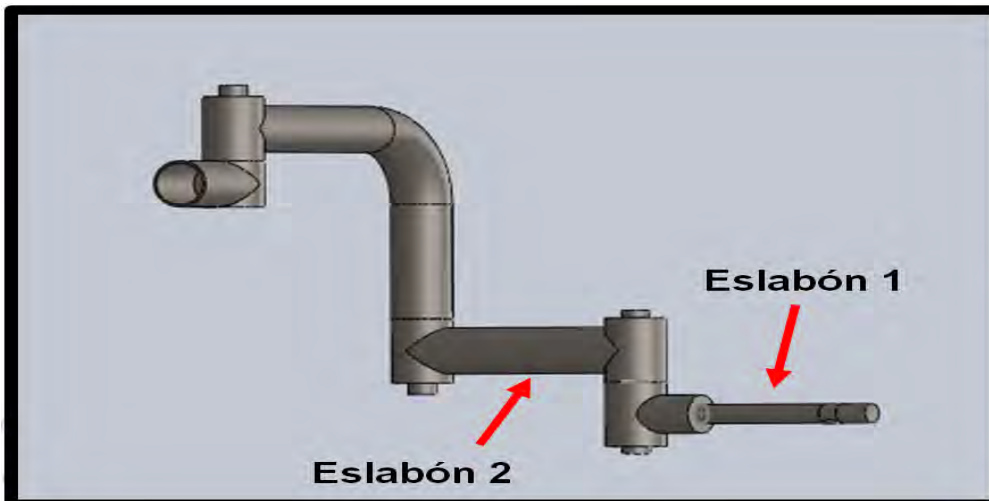


Figura 7. Caso 2. Eslabón 1 y 2 perpendiculares al Eslabón 3

Cuando el Eslabón 1 y 2 se encuentran alineados entre sí pero perpendiculares al eslabón 3.

SIMULACIÓN DE ESFUERZOS

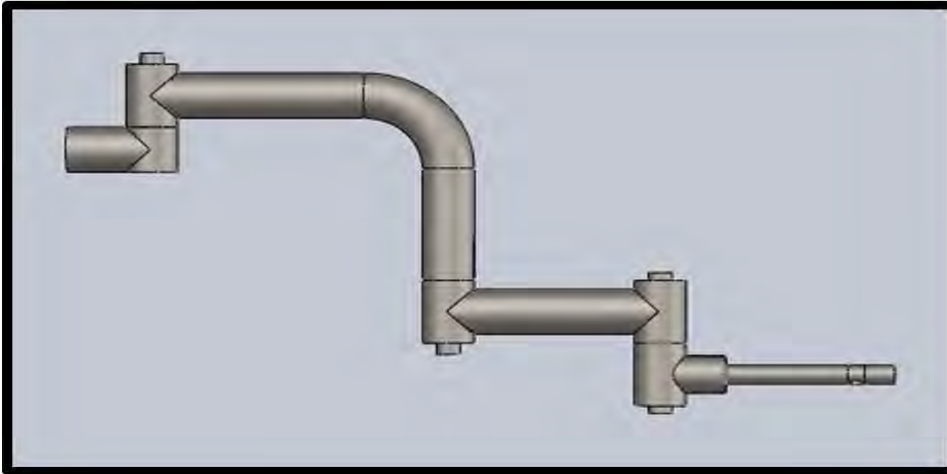


Figura 8. Posición crítica 1.

En esta posición (Figura 8.) los tres eslabones del dispositivo se encuentran paralelos entre sí permitiendo tener el dispositivo totalmente extendido. Esta posición es antinatural ya que la persona no será incorporada de esta manera al vehículo. En esta posición el dispositivo tiene una deformación máxima de 11 mm (Figura 9), la cual será en donde el peso de la persona será soportado y la mayor concentración de esfuerzos es el codo del dispositivo.

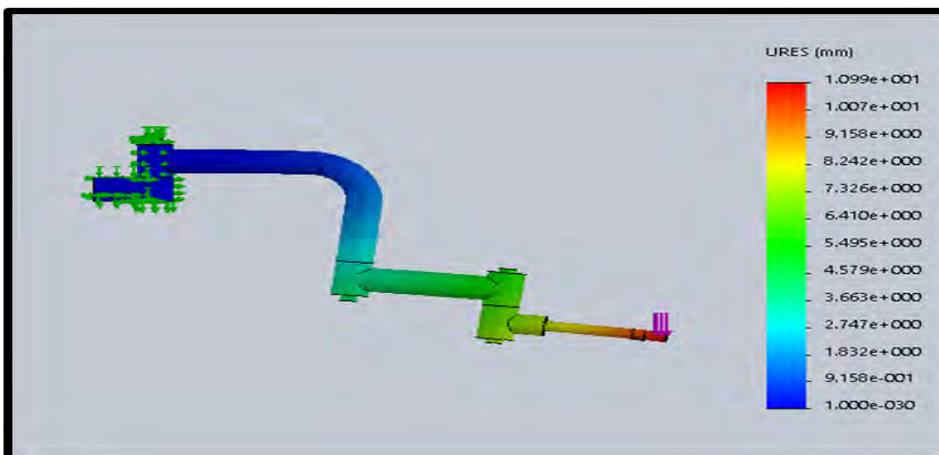


Figura 9. Deformación por Flexión del dispositivo al aplicar la fuerza en la Posición Crítica 1.

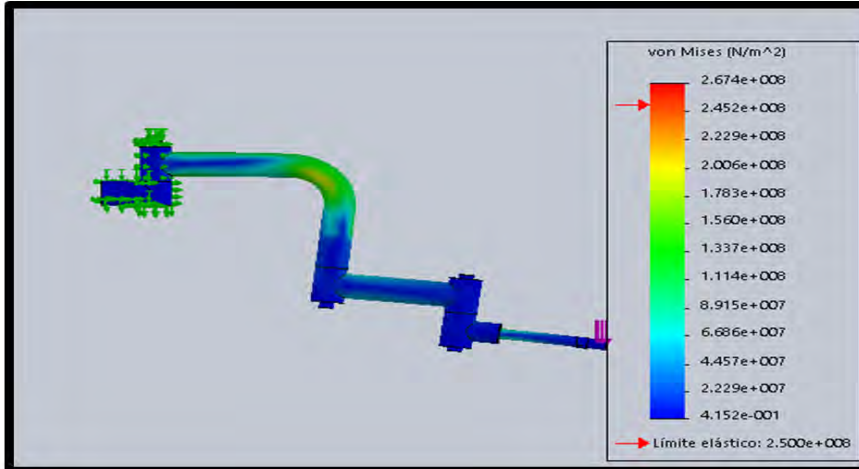


Figura 10. Deformación combinada por Flexión y Torsión.

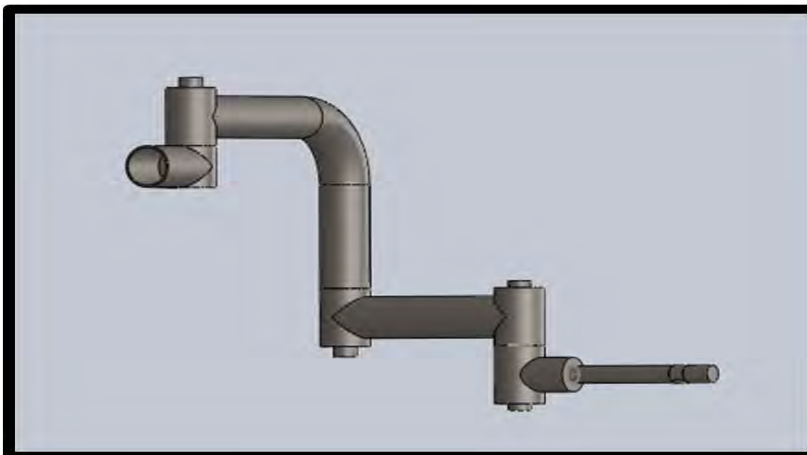


Figura 11. Posición crítica 2.

En esta posición (Figura 11), el eslabón uno y dos se encuentran de forma perpendicular al eslabón tres, al reducir la distancia entre el peso y el punto de soporte, disminuye el esfuerzo de flexión (Figura 12), pero ahora nos surge un nuevo esfuerzo de torsión lo que ocasiona un esfuerzo combinado de Von Mises (Figura 14). La deformación disminuyó a 7 mm debido al acorte de la distancia del peso y el soporte, mientras que la máxima concentración de esfuerzos sigue siendo en el codo.

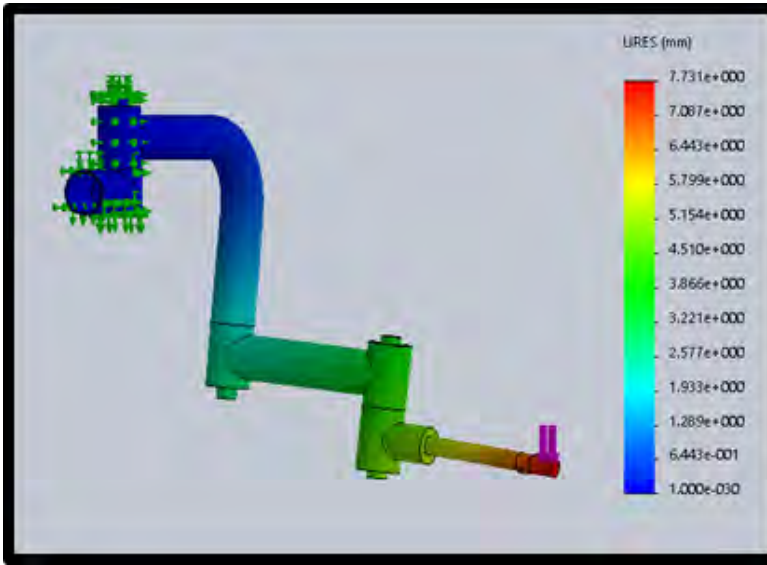


Figura 13. Deformación por Flexión del dispositivo al aplicar la fuerza en Posición Crítica 2.

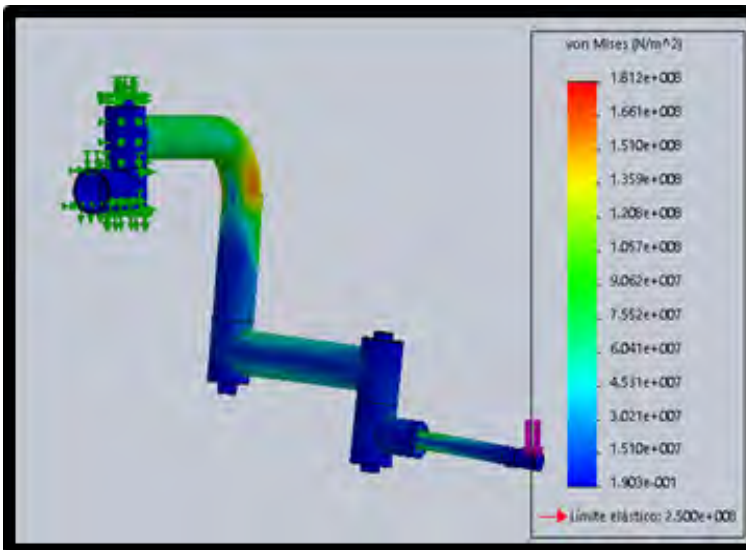


Figura 14. Deformación combinada por Flexión y Torsión.

4. ENSAMBLE FINAL

A continuación, en la Figura 15 se puede mostrar el ensamble final de lo que es la grúa montable en el techo de auto, la cual se puede mostrar que, al terminar el sistema de levitación, van unos tubos los cuales representan un telescopio para que cumpla con la característica de que la grúa sea universal es decir que sea montable en el techo de un automóvil. Y en la Figura 16 se añade el sistema de sujeción que es lo que va a sostener a la grúa al coche.

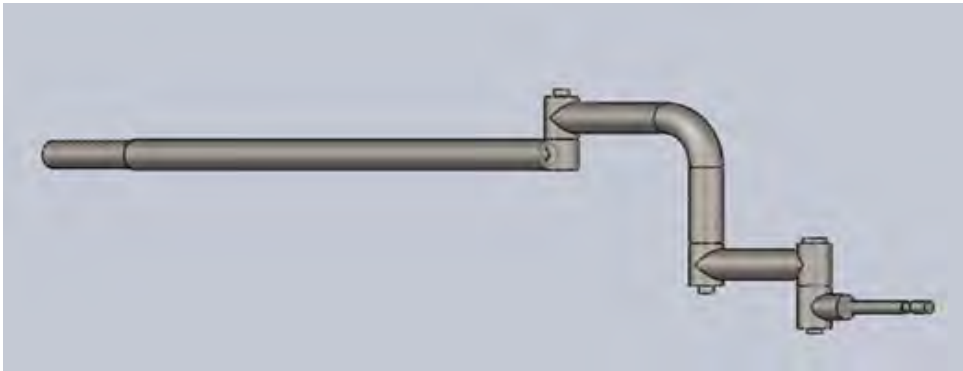


Figura 15. Ensamble Final en Solidworks.

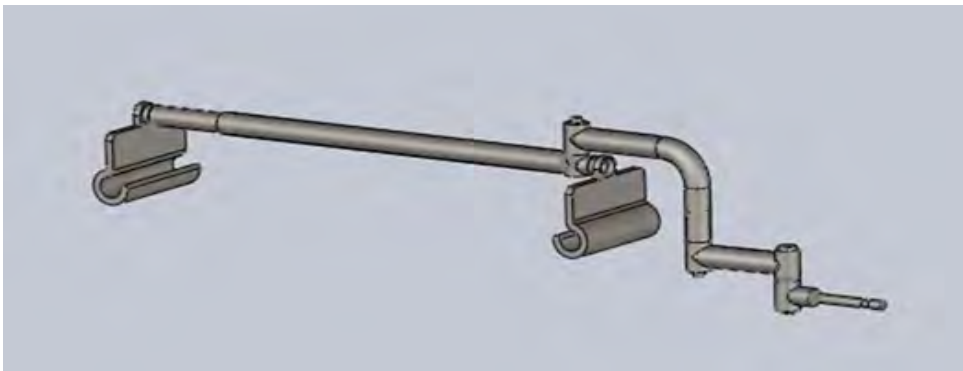


Figura 16. Ensamble Final con sistema de sujeción.

CONCLUSIONES

A diferencia de los demás compañeros, decidimos realizar nuestro tema de proyecto en el campo de la rehabilitación; y no en el área industrial. Esto fue por el siguiente motivo, deseábamos devolver a la sociedad la oportunidad que tuvimos de terminar una ingeniería en este país.

Durante este proyecto aprendimos muchas cosas, pero una de las más importantes, si no la principal, fue que al aplicar nuestros conocimientos podemos solucionar problemas que afectan a la sociedad.

Con la terminación de nuestro proyecto, nos dimos cuenta de la importancia que tiene la educación para el desarrollo del hombre como es en lo social y tecnológico, ya que, en la actualidad, la creciente demanda del mundo por formar gente preparada para enfrentar los nuevos retos, ha motivado al ser humano a sobrepasar sus fronteras naturales llevándolo a innovar, crear y construir nuevos logros.

REFERENCIAS

- México social: la discapacidad intelectual, una agenda invisible. (TABLA) (2015): <http://www.excelsior.com.mx/nacional/2014/08/12/975729> [Acceso 4 Sep. 2016].
- Prevención de Riesgos Laborales, Movilización manual de pacientes. (2009):

<http://bazar.fundacionsigno.com/documentos/proceso-asistencial-del-paciente/movilizacion-manual-de-pacientes> [Acceso 4 Sep. 2016]

- Mott, R. (2004). Machine elements in mechanical design. Upper Saddle River, N.J.: Pearson/Prentice Hall.
- Gere, J. (2001). Mechanics of materials. Pacific Grove, CA: Brooks/Cole.
- Hibbeler, R. (1997). Mechanics of materials. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall.
- Soldexa (1995) Manual de Soldadura EXSA-OERLIKON Edición 7. <http://www.edu.xunta.gal/centros/cifpcoroso/gl/system/files/manual-soldadura.pdf>
- CHEVALIER, A. Dibujo Técnico. Limusa Noriega Editores, 1.
- ISO. (2015). ISO 10535:2006 - Hoists for the transfer of disabled persons Requirements and test methods: http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=32155 [Acceso 3 Sep. 2016].
- ISO. Aenor (2007). UNE – EN ISO 9999: 2007: http://portales.puj.edu.co/jagUILAR/mapasiso9999/UNE-EN_ISO_9999=2007.pdf [Acceso 3 Sep. 2016].

ACERCA DEL AUTOR

EFRAÍN AGUILAR RODRÍGUEZ

LICENCIATURA (2012- A LA FECHA) Ingeniería Mecánica Administrativa, Facultad de Ingeniería, UASLP. Estudiante de 10° semestre.

EXPERIENCIAS LABORALES

* Vidriera Industrial del Potosí, Grupo Modelo. (Actual) Proyecto para optimizar y administrar los KPI's de energéticos en la planta, en el departamento de energía y fluidos.

* Viritec proyectos de ingeniería (2016) Elaboración de los manuales de operación, mantenimiento y seguridad de los equipos desarrollados para una planta de fundición de zinc.

DATOS ADICIONALES

* Interés en el desempeño y desarrollo organizacional y la mejora continua del recurso humano y de los procesos industriales.

Correo electrónico: eaguilarr94@gmail.com

JOSÉ EDUARDO RODRÍGUEZ GONZÁLEZ

LICENCIATURA (2012- A LA FECHA) Ingeniería Mecánica Administrativa, Facultad de Ingeniería, UASLP. Estudiante de 10° semestre.

EXPERIENCIAS LABORALES

* Honeywell Automotive (Actual) Proyecto para transicionar procesos administrativos de USA y Canadá

* Ultrafresca (2013) Becario de área de Almacén y Logística

DATOS ADICIONALES

* Idiomas: Inglés y Francés.

Correo electrónico: carvalho@hotmail.com

Ricardo Romero Méndez y Juan Carlos Colunga Cruz, Profesores de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí

SISTEMA DE AYUDA PARA LA BAÑERA: BAÑERATIC

Aldo Mijail Avalos Álvarez
Rafael Osvaldo Dávila Vega
Enrique Infante Trujillo
Raymundo Daniel Lemuz Martínez
Rodrigo Suárez Gaviño
Jorge Rodríguez Rodríguez
Adrian Chiquito Cruz
Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad de Ingeniería

Palabras clave:

QFD, bañera, producto comercial, asilos, Diagrama de Pareto, Criterios de selección, dificultades motrices.

RESUMEN

El presente proyecto está encaminado al diseño y fabricación de un sistema de ayuda para personas que requieren apoyo para introducirse en la bañera, ya que por la edad o alguna discapacidad, requieren de auxilio para introducirse en esta. Este proyecto tendrá un gran impacto social, al garantizar que una persona con dificultades motrices o con sobrepeso pueda entrar a la tina de baño con el apoyo de este sistema sin ayuda externa, brindando soporte a las personas de su entorno que están encargadas de su cuidado. Para el diseño y fabricación de dicho sistema el equipo realizó una investigación de mercado, con el objetivo de identificar necesidades, permitiendo la creación de un diseño que cumpla con todas las expectativas de nuestro cliente, aplicando los conocimientos en ingeniería para seleccionar adecuadamente el mecanismo elevador. Este mecanismo permite subir, bajar y girar a una persona desde afuera de la tina hasta posicionarla dentro de la misma. Esto con el fin de eliminar la necesidad de ayuda externa para tomarse una ducha.

El prototipo funcionará eficientemente, de modo que permitirá al usuario entrar y salir de la bañera de forma segura y ergonómica, tomando en consideración factores como el peso, altura, sistema anti-derrapante, velocidad y duración.

INTRODUCCIÓN

México, como parte de los países en plena transición demográfica, experimenta un intenso y acelerado proceso de envejecimiento poblacional, sin embargo, éste será desigual en las entidades federativas en cuanto a su magnitud y ritmo, debido a los cambios en la fecundidad y mortalidad y al efecto de la migración. Actualmente, el Distrito Federal es la entidad más envejecida de México, donde las personas en edades avanzadas representan 13.36 por ciento de la población total, seguida por un conjunto de estados con proporciones mayores a diez por ciento, como son Veracruz, Oaxaca, Morelos, Yucatán, Michoacán, Sinaloa, Zacatecas, San Luis Potosí, Nayarit, Hidalgo, Guerrero, Jalisco y Durango. No obstante, en los próximos años todas las entidades del país avanzarán en este proceso, algunas a ritmos más acelerados que otras. Así, para 2030, el Distrito Federal será una población envejecida (20.45% de su población tendrá 60 años y más), mientras que el resto de los estados se encontrarán en proceso de transición, con proporciones de adultos mayores entre 10.63 y 16.47 por ciento.

En los últimos 4 años y a pesar de la estrategia nacional, el sobrepeso y la obesidad han aumentado en México, de acuerdo con los resultados de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2016.

Los resultados de la encuesta indican que 36.3% de los adolescentes y 72.5% de los adultos tienen sobrepeso u obesidad, cifras que representan un incremento de 1.4 y 1.3% respectivamente.

Entre 2012 y 2016, el sobrepeso y la obesidad subió de 34.9 a 36.3% entre adolescentes de 12 a 19 años de edad. En el caso de las personas de más de 20 años de edad, esos dos padecimientos se incrementaron al pasar de 71.2 a 72.5 por ciento en el mismo periodo.

Durante los últimos cuatro años, la prevalencia de sobrepeso y obesidad se incrementó significativamente entre las adolescentes, al pasar de 23.7 a 26.4%.

Sabiendo que México está en proceso de envejecimiento poblacional y un pueblo con un porcentaje de obesidad en aumento, se dará la necesidad de un producto como el que se está implementando en este proyecto, satisfaciendo una necesidad que la sociedad requerirá, además de ser un producto no reconocido en el mercado, teniendo ventajas competitivas ante el mercado de productos de las salud. Por lo anterior descrito, la implementación y comercialización de este producto tiene sustentabilidad.

El producto está orientado hacia hospitales, asilos y lugares de rehabilitación por tener como huéspedes pacientes que tienen dificultades al momento de introducirse en la tina de baño; además de que será útil para personas obesas con dificultades motrices.

METODOLOGÍA

Se implementaron herramientas como encuestas donde se pretende estandarizar y localizar los requerimientos de los clientes. Una vez obtenidos estos datos se realizaron diagramas de Pareto con el propósito de localizar las necesidades o propiedades que el cliente desea en el producto, finalmente se vaciaron estos datos en una matriz de QFD para obtener las limitaciones y la calidad que debe adquirir el sistema antes de manu-

facturarlo.

Un diagrama de Pareto es un tipo especial de gráfica de barras donde los resultados obtenidos están organizados y graficados de mayor a menor. Se utiliza el diagrama de Pareto para identificar los defectos que se producen con mayor frecuencia, las causas más comunes de los defectos o las causas más frecuentes de sugerencias de los clientes.

El diagrama de Pareto debe su nombre a Vilfredo Pareto y su principio de la "regla 80/20". Es decir, 20% de las personas poseen 80% de la riqueza; o 20% de la línea de producto puede generar 80% de los desechos; o 20% de los clientes puede generar 80% de las sugerencias, etc.



Gráfica 1. Principio de Pareto

El despliegue de la función de calidad (o QFD, por sus siglas inglesas) es un método de diseño de productos y servicios que recoge las demandas y expectativas de los clientes y las traduce, en pasos sucesivos, a características técnicas y operativas satisfactorias.

La Matriz

Una matriz típica de QFD tiene dos porciones:

1. La parte horizontal contiene la información del cliente. Enumera las necesidades y deseos del cliente y determina su importancia relativa. También enumera la regeneración y quejas del cliente.

2. La parte vertical contiene información técnica que responde a información obtenida del cliente. Traduce necesidades y deseos del cliente en lenguaje que puede ser medido, examina la relación entre el cliente y los requisitos técnicos, y contiene datos técnicos competitivos, los objetivos o las metas fijadas por una compañía para alcanzar competitividad.

El valor central el nivel de funcionamiento que necesita ser alcanzado para resolver el resultado percibido de los proyectos QFD de la organización--se determinó comparando las evaluaciones de los clientes a los cálculos técnicos competitivos. Las co-relaciones de los requisitos técnicos entonces se examinan. El objetivo es localizar cualquier requisito que esté en conflicto uno con otro.

Otras secciones se pueden agregar a la matriz dependiendo de las necesidades de

la compañía y los servicios que proporciona.

Beneficios

Ventajas de usar QFD. Además de requerir menos recursos que otras herramientas de la calidad, puede:

- Mejorar los procesos, productos o servicios de una compañía.
- Producir un resultado más rápido que otros métodos.
- Dar definición al proceso de diseño.
- Ayudar al equipo a permanecer enfocado.
- Permitir revisión fácil de la gerencia y de repaso de compañeros a las actividades de diseño.
- Ayudar a presentar la información gráficamente.
- Dejar al equipo bien colocado en caso de que necesite mejorar sobre sus resultados para los procesos, productos, o servicios futuros.

Criterios de selección

No obstante que la experiencia, intuición y juicio son ingredientes predominantes en las decisiones, tanto gerenciales como a nivel producción, se ha logrado un progreso significativo en el empleo de técnicas cuantitativas. Estas ayudan al proceso de la toma de decisión. El análisis directo de los procesos operativos alternativos es usualmente costoso y, en muchos casos, imposible. Los modelos de decisión y los procesos de simulación proveen un medio adecuado donde el evaluador puede obtener información de operaciones bajo su control sin perturbar las operaciones en sí mismas. Como resultado de ello, el proceso de simulación es esencialmente un proceso de experimentación indirecta a través del cual se testean cursos de acción alternativos antes de ser implementados.

Los modelos de decisión son formulados para proveer al analista con una base cuantitativa para estudiar las operaciones bajo su control. El método está compuesto de cuatro etapas:

- Definir el problema
- Formular el modelo
- Ejecutar el modelo
- Tomar la decisión

DESARROLLO

Se realizaron 60 encuestas con 9 sencillas preguntas para conocer la voz del cliente, además de sugerencias o implementaciones que quisiera que el producto tuviera de características, destacando en las preguntas la movilidad, el manejo, peso, medidas y adaptación del sistema de ayuda para la bañera.

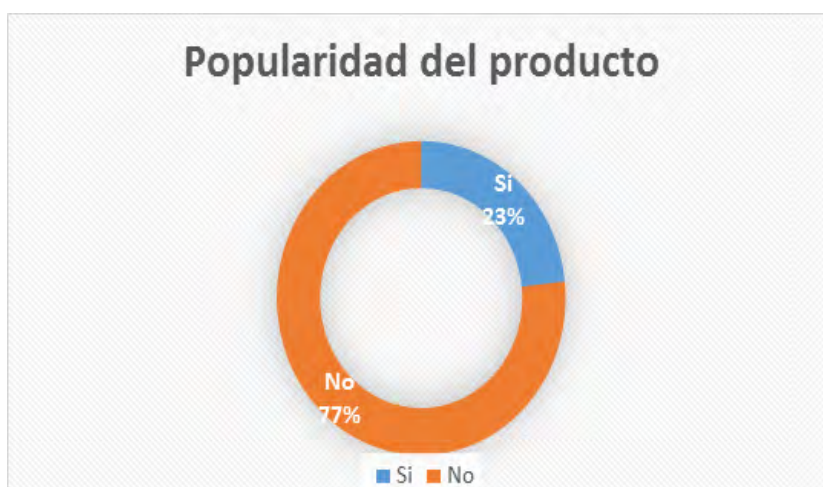
ENCUESTA "SISTEMA DE AYUDA PARA LA BAÑERA"

- 1.- Alguna vez ha escuchado o conoce algún producto parecido a este
() Sí () No
- 2.- Si su respuesta fue sí, ¿cuál de las siguientes marcas o modelos conoce?
() Otter Wenzelite () Productos Pix Salud () Elevador de Bañera Bathmaster (Ayudas Dinamicas) () Elevador Bañera Aquatec Orca(INAVACARE) () ASIEN-TO GIRATORIO
() Tabla de bañera () TABURETE DE BAÑO GIRATORIO CON ASIENTO ACOLCHADO
() Elevador de Bañera Asiento SAVER para Adultos y Niños () Otro_____
- 3.- ¿Qué tan necesario del 1 al 10 crea que sea necesario en su establecimiento?
- 4.- ¿Cuál de las siguientes opciones cree que necesite o compre este producto?
() Hospitales () Farmacias especiales () Asilos () Lugares de Rehabilitación
() Escuelas o universidades () Tiendas ortopédicas o de rehabilitación () Club Deportivo
() Otro_____
- 5.- Cual cree que es la medida aceptada para este producto
() 36 cm x 36 cm () 35 x 40 asiento respaldo 62 x 35,5 () 40 x 40 asiento 71 x 76 asiento () 69 x 35 cm. () 73 x 35 cm. () Otra_____
- 7.- Cree que el movimiento de este producto debe ser
() Automática () Con el mínimo esfuerzo de otra persona () Manual
- 8.- Cual de las siguientes propiedades le gustaría que tuviera este producto
() Pilas recargables () Conexión a la corriente () Fácil de armar y desarmar
() Fácil de limpiar () Que no sea eléctrico () Kinestésico () Seguro
() Que no ocupe mucho espacio () Facil de usar () Economico () Ligera () Antomoho
() Otra_____
- 9.- Si se requiere modificar parte del baño o de la bañera físicamente, ¿Accedería a estos cambios?
() Sí () No

Figura 1. Encuesta



Gráfica 2. Resultado de encuestas sobre movimiento del sistema



Gráfica 3. Resultado de encuestas en cuanto la popularidad del producto



Gráfica 4. Porcentaje de gente dispuesta a cambios físicos en su baño.

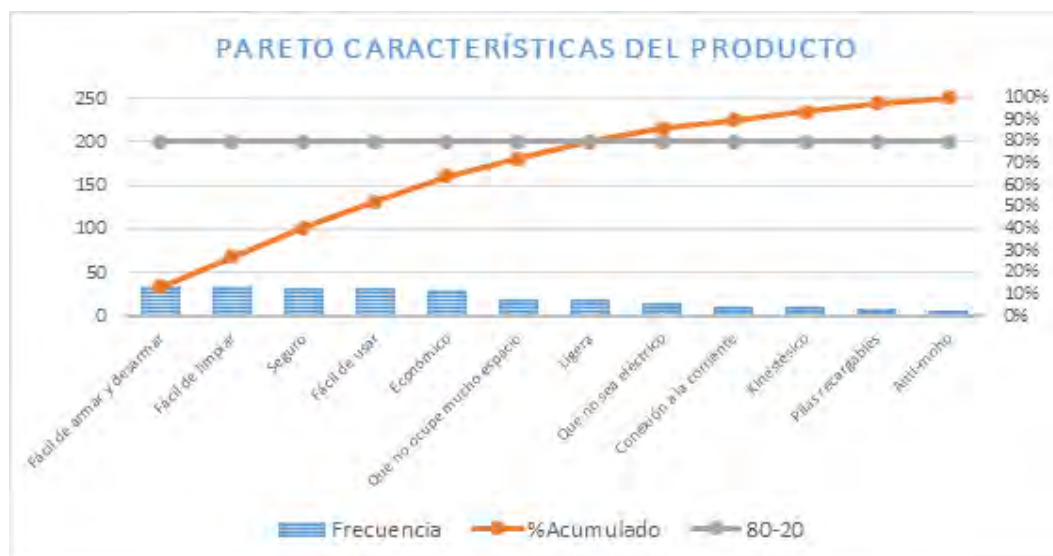
Como resultado de la encuesta, el sistema debe ser manual y con posibilidad de cambios en su baño. Además de comprobar que el 77% no conoce un producto similar al que se desarrollará, teniendo una buena parte de mercado al cual estamos orientados.



Gráfica 5. Pareto de posibles clientes, con respuesta de encuestas.

Aplicando el criterio de Pareto de 80-20 se determinó que los posibles clientes o gente interesada en el sistema de ayuda para la bañera serían los siguientes:

- Hospitales
- Lugares de rehabilitación
- Tiendas ortopédicas o de rehabilitación
- Asilos



Gráfica 6. Pareto Características del producto

En esta grafica se pueden apreciar las características que los encuestados destacaron para el sistema de ayuda para la bañera, siguiendo el criterio de Pareto 80-20 que son los siguientes:

- Fácil de armar y desarmar
- Fácil de limpiar
- Seguro
- Fácil de usar
- Económico
- Que no ocupe mucho espacio
- Ligera

Gráfica Global para la visualización del Quality Fuction Deployment (QFD) del Sistema de Ayuda Para Bañera.

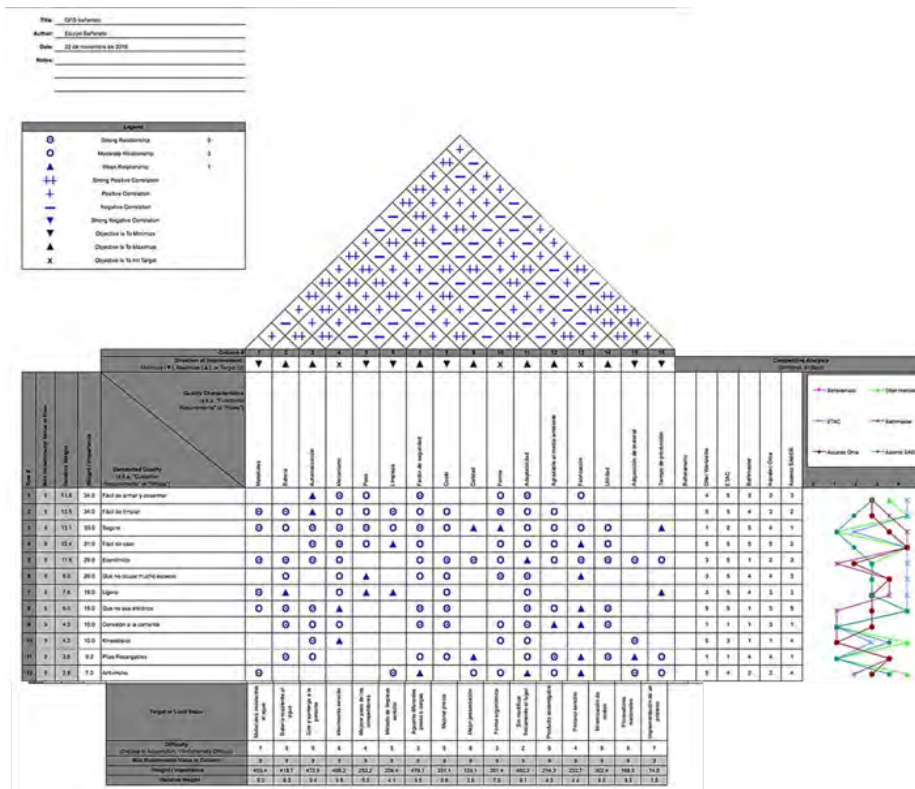


Figura 2. QFD del sistema de ayuda para la bañera

En la figura dos se observa el QFD general con sus diferentes resultados y deducciones que se explicaran a continuación ampliando cada parte de la misma para su mejor entendimiento.

¿Qué? Vs ¿Cómo? del QFD

Demanded Quality (a.k.a. "Customer Requirements" or "Whats")	Quality Characteristics (a.k.a. "Functional Requirements" or "Hows")									
	Materiales	Batena	Automatización	Mecanismo	Peso	Limpieza	Factor de seguridad	Costo	Calidad	Forma
Fácil de armar y desarmar			▲	○	○		○			○
Fácil de limpiar	○	○	▲	○	○	○	○	○		○
Seguro	○	○	○	○	○	○	○	○	▲	▲
Fácil de usar			○	○	○	▲	○			○
Económico	○	○	○	○			○	○	○	○
Que no ocupe mucho espacio		○		○	▲		○	○		○
Ligero	○	▲		○	▲	▲		○		
Que no sea eléctrico	○	○	○	▲			○	○		

Tabla 1. Matriz ¿Qué? Vs ¿Cómo? del QFD

En esta matriz se vaciaron los requerimientos del cliente y se definieron los factores de diseño para determinar su relación, evaluando si existe una relación débil o fuerte y con esto poner los límites o capacidades que posee el equipo en el desarrollo del sistema de ayuda para la bañera. La matriz destaca que el peso será uno de los principales retos del producto, además de su movimiento automatizado y fácil de limpiar.

Análisis competitivo

Observando los productos de la competencia se llenó esta matriz, donde se determina con 5 al que cumple mejor el requerimiento del cliente, 4 cumple pero no es la mejor, 3 tiene la característica, 2 es deficiente y 1 que no cumple con el requerimiento. Creando así una gráfica donde se puede observar cual marca cumple con los requerimientos y en cual se debe enfocar el proyecto para tener su ventaja competitiva.

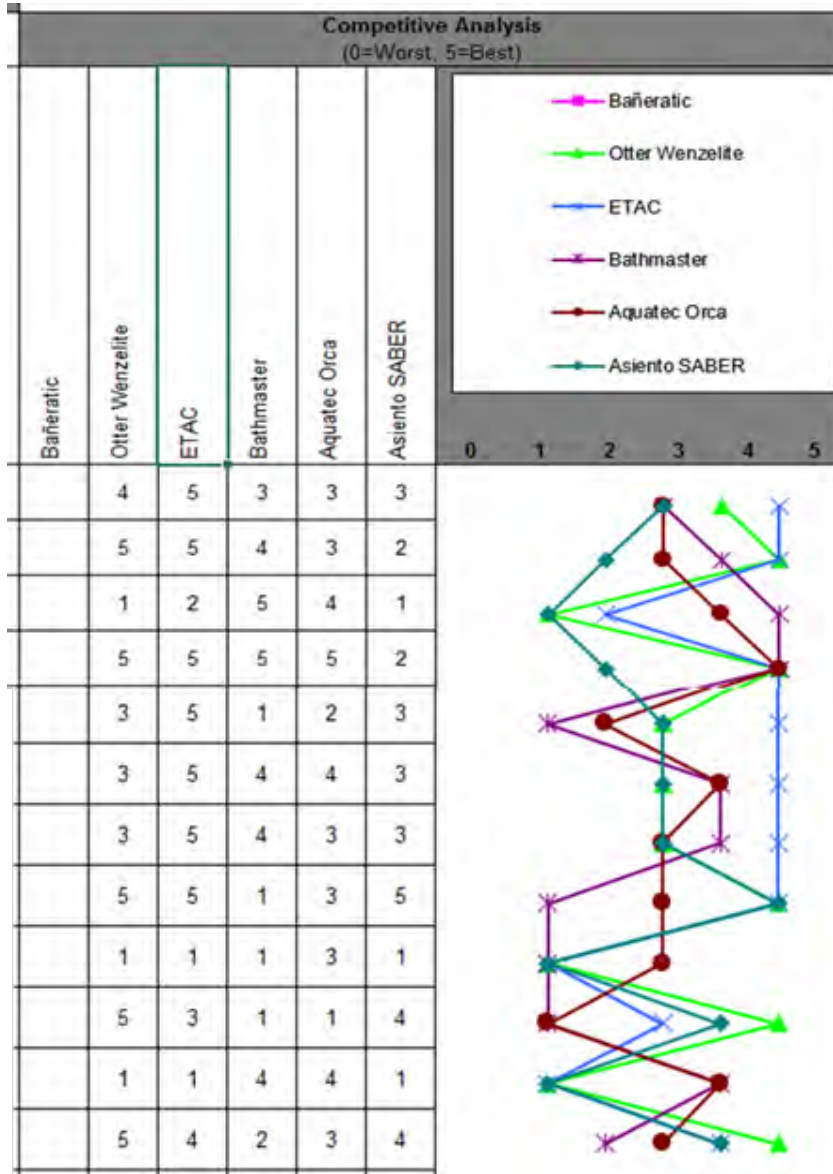


Tabla 2. Análisis competitivo

Correlación entre características

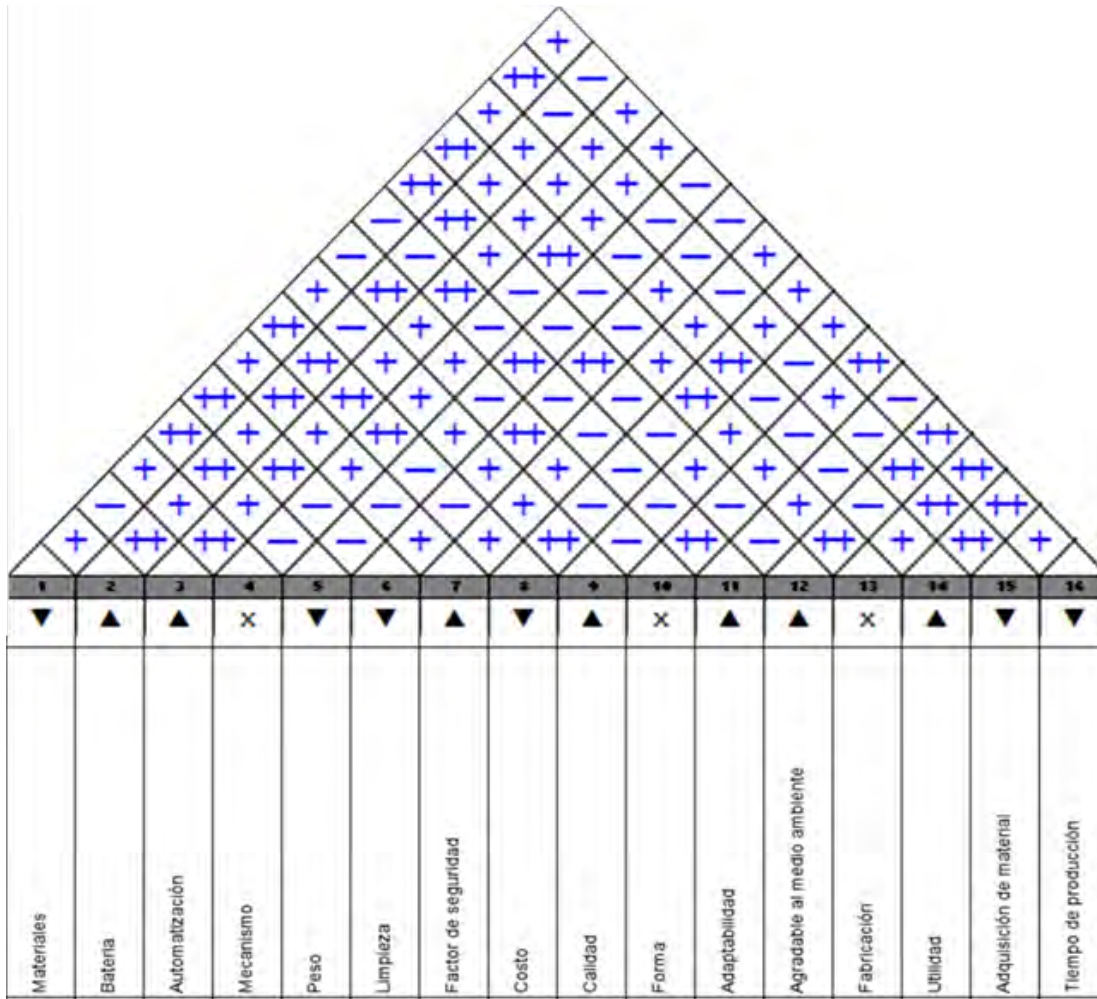


Tabla 3. Correlación con las características

En la matriz se tiene como (-) cuando no existe relación, (+) cuando tiene relación y (++) cuando tiene una alta relación, así se enlazan las propiedades o departamentos que se trabajaran a la par y se podrán implementar por sí mismas, también en consecuencias de manejar una y podrá afectar a la otra propiedad, en si se prevén los factores y características.

Peso de los criterios

Por último se obtiene el peso de los criterios, a los que se debe de cumplir por voz del cliente y deberán ser cumplidos antes de su manufactura para no tener una respuesta negativa a la entrega o comercialización al cliente.

Las tres características que obtuvieron una importancia alta son las siguientes:

1. Movimiento sencillo.
2. Gire y sumerja a la persona.
3. Materiales resistentes al agua

Target or Limit Value	Materiales resistentes al agua	Batería resistente al agua	Gire y sumerga a la persona	Movimiento sencillo	Mejorar peso de los competidores	Método de limpieza sencillo
Difficulty (0=Easy to Accomplish, 10=Extremely Difficult)	7	9	9	6	4	5
Max Relationship Value in Column	9	9	9	9	9	9
Weight / Importance	455.4	418.7	472.9	495.2	252.2	206.4
Relative Weight	9.0	8.3	9.4	9.8	5.0	4.1

Aguante diferentes pesos o cargas	Mejorar precio	Mejor presentación	Forma ergonómica	Sin modificar físicamente el lugar	Producto ecoamigable	Proceso sencillo	Minimización de costos	Proveedores nacionales	Implementación de un proceso
3	6	8	3	2	6	4	8	8	7
9	9	9	9	9	9	9	9	9	3
479.7	331.1	129.1	351.4	460.2	214.3	220.7	302.4	168.5	74.5
9.5	6.6	2.6	7.0	9.1	4.3	4.4	6.0	3.3	1.5

Tabla 4. Peso de los criterios

PROCESO DE DISEÑO

Alternativas de solución.

Ventajas:

- Posibilidad de girar completamente el asiento.
- El asiento puede salir de la bañera.
- Puede sumergirse dentro de la bañera.

Desventajas:

- El motor puede sufrir una penetración excesiva de agua.



Figura 3. Diseño 1

Ventajas:

- Mejor mantenimiento.
- Posibilidad de girar completamente el asiento.
- El asiento puede salir de la bañera.
- Puede sumergirse dentro de la bañera.

Desventajas:

- Por posición de motor tiene más esfuerzo que en los anteriores.
- Posible falla de motor.



Figura 4. Diseño 2

Ventajas:

- El motor no se sumerge en el agua.
- Igual el asiento puede girar y salir pero únicamente el asiento, el respaldo no.

Desventajas:

- El motor genera más esfuerzos.
- El usuario puede dañar el cable fácilmente.
- Que pierda la guía el cable y sufra un desbalanceo el motor.



Figura 5. Diseño 3

Diseño del auxiliar para bañera	Fácil de limpiar	Menos peso	Ergonómico	Seguro	Impacto ambiental	Dimensiones	Kinestésico	Higiénico	Total
Diseño 1	2	2	3	3	3	3	3	3	21
Diseño 2	2	2	3	1	3	3	3	3	20
Diseño 3	1	3	2	3	3	2	1	3	19

Criterios de selección.

Fijación de la silla	Fácil de ensamblar a la bañera	Inoxidable	Anti-corrosivo	Anti-moho	Impacto ambiental	Total
Taladrado y barrenado	1	1	1	2	2	8
Guías en la base	2	2	1	1	3	9
Ventosas	3	3	2	3	3	14

*Donde 1 es el valor que cuenta con la especificación como mínimo y 3 el máximo.

Tabla 5. Criterios de selección.

En criterios de selección evaluamos los posibles materiales y sus propiedades para la elaboración del sistema de ayuda para la bañera, además de comparar los tres diseños elaborados para el mecanismo.

La base del sistema es de alta importancia ya que esta es la que soportará en la persona dentro de la bañera y debe ser fija por seguridad de la persona.

Material de la silla	Resistencia	Menos peso	Inoxidable	Anti-corrosivo	Anti-moho	Impacto ambiental	Total
Aluminio	2	2	3	1	3	3	14
Acero inoxidable	3	1	2	1	3	3	13
Nylamid	1	3	3	3	3	3	16

Por peso de los criterios evaluados en la tabla 5, el diseño 1 es el que cumple con las exigencias del cliente además de ser versátil y satisfactorio en sus funciones como producto.

Teniendo como gran peso las características del diseño 1, tales como ergonómico, seguro, higiénico, fácil de armar y ligero.

Partes

Desarrollando la alternativa de diseño 1 por criterio de selección, se obtuvo la explosión de los componentes.

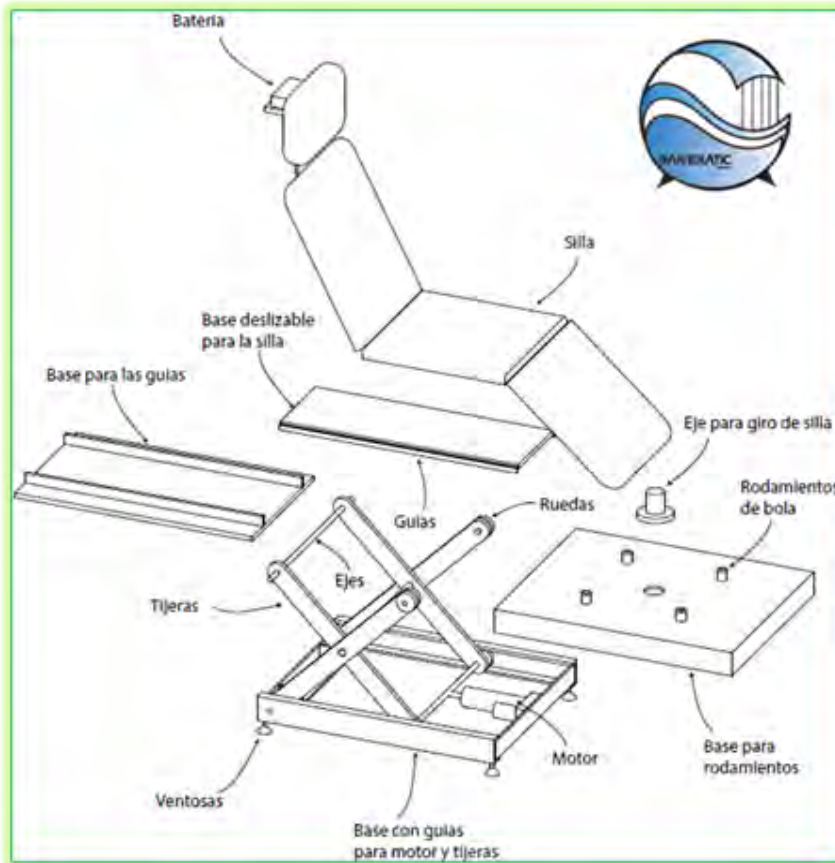


Figura 6. Explosión del diseño 1

Descripción técnica del proyecto

Eléctrica:

- Batería recargable sellada de 12V 12,0Ah.
- Puente H TLE5206-2 -0.3 V ~ 40 V DC 5 A máximo.
- Micro-controlador ATMEGA328P 2.7V ~ 5.5V.
- Control con pulsador basculante.

Motriz:

- Motor lineal 12 V DC, 1500 N, 200 mm IP68.
- Placa giratoria con carga máxima de 227 kg.
- Correderas con capacidad de carga de 45 Kg/Par.
- Niveladores.
- Soportes tipo cruceta.

Normas.

- NMX-J-163-ANCE-2004, artefactos eléctricos – configuraciones.
- NMX-J-508-ANCE-2010, artefactos eléctricos – requisitos de seguridad – especificaciones y métodos de prueba.
- NMX-J-529-ANCE-2012, grados de protección proporcionados por los envolventes (código IP).
- NMX-J-640-ANCE-2010, aislamientos eléctricos – designación y evaluación térmica.

CONCLUSIONES

Con las herramientas de las encuestas, criterio de Pareto y el QFD, se pudo obtener los requerimientos que el cliente mostró en las encuestas, orientando e implementando nuestro diseño del sistema de ayuda para la bañera como equipo BAÑERATIC y en si obtener el mejor de los propuestos.

El criterio de selección es una herramienta para localizar nuestras expectativas y limitaciones que se tienen o carecen al momento de la manufactura por lo cual estas herramientas fueron la base del diseño primordial del sistema de ayuda para la bañera.

BIBLIOGRAFÍA

Anzaldo, Carlos, Juan Carlos Hernández y Minerva, Prado (2004), “Distribución territorial de los adultos mayores”, en La situación demográfica de México 2004, CONAPO, México.

INEGI [Instituto Nacional de Estadística y Geografía] (2000), Estadísticas Históricas de México, México.

Encuesta Intercensal 2015, Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/encuestas/hogares/especiales/ei2015/>.

<http://support.minitab.com/es-mx/minitab/17/topic-library/quality-tools/quality-tools/pareto-chart-basics/>.

Jack B. ReVelle, John W. Moran y Charles A. Cox, The QFD Handbook, John Wiley e Hijos, 1998.

Masao Kogure y Yoji Akao, "Quality Function Deployment and CWQC in Japan," Quality Progress, October 1983, pp. 25-29.

The Quality Function Deployment Institute's website, www.qfdi.org.

Yoji Akao, Quality Function Deployment: Integrating Customer Requirements Into Product Design, Productivity Press, 1990.

ACERCA DE LOS AUTORES

Rodrigo Suarez Gaviño.

E-mail: rodrigossug@hotmail.com

Actualmente estudiante de Ingeniería en Mecatrónica en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, generación 2012.

Experiencia Profesional. Mabe Leiser San Luis Potosí, SLP. Ayudante técnico en el área de mantenimiento.

Dávila Vega Rafael Osvaldo

Correo electrónico: rafa.daveg@hotmail.com

Experiencia laboral. Ayudante en la distribuidora Rodamientos y retenes en los inventarios de piezas en existencia. Server en la cadena de restaurante Chilli's el que tiene operación en Plaza San Luis. Actualmente estudiando la Licenciatura Ingeniería Mecánica Administrativa.

Aldo Mijail Avalos Álvarez

Email: spaldo_301@hotmail.com

Actualidad: Ingeniero Mecatrónico, Facultad de ingeniería, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Acreditación Software Office 2010, Acreditación de Mantenimiento y Armado de computadoras, Com-pumaster San Luis Potosí.

Correo de autores:

rodrigossug@hotmail.com

rafa.daveg@hotmail.com

spaldo_301@hotmail.com

Jorge Rodríguez Rodríguez

Adrian Chiquito Cruz

Profesores de la Facultad de ingeniería, Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

DISEÑO DE LUMINARIA MEDIANTE PLACAS DE VIDRIO RECUPERADO POR VITROFUSIÓN

Carolina Araceli Morales Alfaro
Norma Alejandra González Vega
Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Palabras clave:
Vidrio, recuperación, desperdicio,
medio ambiente, versatilidad,
vitrofundición, diseño

RESUMEN

Este proyecto se desarrolla a partir de un problema común que se presenta en los talleres de vidrio en nuestro estado: el gran desperdicio de materia que se genera día a día después de un primer uso en productos decorativos. Es por eso que, con ayuda del diseño, se propone un nuevo proceso de recuperación y estandarización del desecho que se genera, buscando poder darle un segundo uso y alargar la vida de este material tan amigable con el medio ambiente, a través de productos utilitarios, explotando al 100% los atributos innatos del material.

El vidrio es mucho más que el material utilizado para la creación de ventanas, es un material ideal para transformar ambientes en un espacio, es un material decorativo. Su gran versatilidad y amplia gama de efectos disponibles, texturas, apariencias, patrones, y colores, permiten a los diseñadores, a través de sus diferentes técnicas crear la apariencia adecuada para cualquier aplicación.

Teniendo en cuenta esto, se presenta una nueva propuesta en la que se juega con colores, patrones y formas por medio de la vitrofundición, una técnica donde se fusiona uno o más vidrios con ayuda de un horno eléctrico a altas temperaturas, y que es la protagonista de este proyecto. Nuestro caso de estudio se desarrolla en Caleidoscopio Vitrofundición, taller de diseño especializado en esta técnica, y en donde se realizó toda la parte experimental que más adelante se presentará.

Todos sabemos que la conciencia de la recuperación de materiales está muy olvidada o deteriorada, es por eso que esto es el punto de partida del proyecto, sin embargo, no será el punto central de este.

Este proyecto crea un sistema de producción y consumo en el cual todo lo que ya era considerado desperdicio, es recuperado para poder brindarle un segundo uso, mediante el diseño de nuevos productos utilitarios potencializando los conocimientos y habilidades que un diseñador industrial puede desarrollar.

INTRODUCCION

Hoy en día la protección del medio ambiente lleva implícita la palabra "reciclado". Los países industrializados son grandes productores de desechos que no se pueden destruir de una manera sencilla y rápida. Los altos costes de eliminación de residuos obligan a los gobiernos a tomar medidas encaminadas a minimizar esos residuos y reducir su dependencia de las materias primas.

El vidrio es un material que por sus características es fácilmente recuperable. Concretamente el vidrio es 100 % reciclable, es decir, que, a partir de un producto utilizado, puede fabricarse uno nuevo que puede tener las mismas características del primero. Esta facilidad de reutilización del vidrio abre un amplio abanico de posibilidades para que la sociedad y las administraciones afectadas puedan auto gestionarse de una manera fácil su medio ambiente.

El reciclaje de vidrio es el proceso mediante el cual se convierten desechos de vidrio en materiales que servirán para la creación de nuevos productos. Este reciclaje permite reducir la cantidad de residuos destinados a vertederos, lo que supone un ahorro tanto de materias primas como de energía respecto a la fabricación de vidrio a partir de materias primas nuevas.

El vidrio reciclado requiere 26% menos de energía que su fabricación desde cero y reduce en un 20% las emisiones a la atmósfera de la fabricación, contaminando un 40% menos de agua que la fabricación de vidrio a partir de arena, cal y sosa. Cada kilogramo de material reciclado equivale a ahorrar aproximadamente 1,2 kilogramos de material virgen, así como cada tonelada de desechos de vidrio que se recicla evita que 315 kilogramos de dióxido de carbono se liberen a la atmósfera durante la fabricación de vidrio.

El push de la innovación

Todo proceso empresarial forma parte de un sistema, y en este sentido el marketing y la innovación no son ajenos. Ambos participan de una estructura y un modelo de creación y venta de productos y servicios, por lo que la filosofía elegida es clave para conocer los procesos que van a desarrollar en las empresas. La elección de un enfoque push determina que nuestra estrategia de innovación también lo sea.

Desde el punto de vista de la innovación un modelo push implica partir de una creación nueva (tecnología, idea, producto...) que hemos de ser capaces de transformar en innovación en cuanto que somos capaces de llevar esa creación al mercado.



En este proyecto partimos del diseñador (creador) que propone el diseño de nue-

vos productos através de placas de vidrio recuperado (creación) que surgió de una problemática actual: el gran desperdicio de vidrio que se presenta en los talleres de vidrio día a día. Caleidoscopio Vitrofundición (partner) será fundamental para que se trabaje la idea. Aquí las empresas pueden jugar un importante papel, pues es factible que un trabajo conjunto entre creador (diseñador) y partner (empresa) adecuen la creación a un modelo de innovación relevante para el mercado.

MARCO METODOLOGICO

Problemática

Pese a que el vidrio se puede destruir y volver a utilizar numerosas veces sin que pierda su calidad, en México se recicla menos de una quinta parte del material que se genera y, que en su mayor parte termina enterrado en rellenos sanitarios.

De acuerdo con los últimos datos recabados por INEGI, diariamente se recolectan 86 mil 343 toneladas de basura en nuestro país, del cual, el 13% es de vidrio (11 mil 200 toneladas) y sólo se recicla poco más del 10% (mil 120 toneladas).

La recuperación de vidrio proviene de la industria y el comercio u otros establecimientos de servicio que entregan sus desechos a las plantas procesadoras o mediante intermediarios. Más de la mitad del vidrio reciclado procede de envases y el resto de vidrio plano.

Contexto

Caleidoscopio Vitrofundición

- Clasificación empresarial: Microempresa
- Ubicación: Cuauhtémoc 1218 Col. Jardín
- Teléfono: 1 51 0829
- Mail: caleidoscopiovidriofundido@gmail.com



Objetivo General

Con el objetivo de sensibilizar a las personas sobre la importancia de la recuperación del vidrio, se presenta el siguiente proyecto de “DISEÑO LUMINARIA MEDIANTE PLACAS DE VIDRIO RECUPERADO POR VITROFUSIÓN” donde se propondrá, mediante la técnica de la fusión, la creación de nuevas placas de vidrio y a su vez el diseño de nuevos productos utilitarios. Se analizará y se propondrá en términos productivos y económicos, la viabilidad de un insumo a desarrollar, a través de la sistematización de desechos que se presenta en talleres donde se trabaja este material y así determinar las limitantes tanto técnicas-productivas como los costos de producción para diseñar nuevas alternativas de venta del vidrio con los requerimientos propuestos.

PREMISAS DE DISEÑO

1. Formal

- El vidrio es transparente, traslúcido y opaco.
- El calentamiento convierte al vidrio en forma líquida.
- El vidrio se enfría hasta solidificarse sin que se produzca cristalización
- Cuenta con una gran versatilidad y amplia gama de efectos, texturas, apariencias, patrones y colores.
- Las placas comerciales de vidrio miden 1.20m x 60cms.
- Las placas comerciales de vidrio tienen un espesor de 3mm.
- Las placas comerciales de vidrio cuentan con un peso de 5k.
- Las placas más caras son las de colores cálidos (rojo, naranja y amarillo).
- Las placas de colores cálidos (rojo, naranja y amarillo) solo tienden a fundirse 3 veces como máximo.
- El vidrio de color no se mezcla ni se combina.
- Después de fundir el vidrio alcanza un espesor de 6mm

2. Función – uso

- El vidrio se usa para hacer ventanas, lentes, botellas, recipientes de uso doméstico, decorativos y ornamentales, entre ellos joyas.
- El vidrio fundido es maleable y se le puede dar forma mediante las técnicas de:
 - Fusionado y termoformado
 - Casting
 - Soplado
 - Soplete
 - Escultura en caliente
- El vidrio está reemplazando a materiales como la madera y la piedra.
- El vidrio es un material decorativo.
- El vidrio es uno de los materiales más seguros que existen.
- El vidrio es muy duradero, requiere menos mantenimiento y es estéticamente agradable.

3. Técnico

- Al fundir sílica con carbonato de potasio y carbonato de calcio a una temperatura de 1650°C se obtiene el vidrio.
- El vidrio resiste temperaturas muy elevadas.
- Abajo de los 513°C el vidrio no es conductor de temperatura y podemos provocarle choque térmico
- A partir de los 513°C el vidrio es conductor y está suave, podemos hacerle lo que queramos y no se romperá.
- No hay límite en la cantidad de veces que puede ser reprocesado.
- A bajas temperaturas (370°C) es quebradizo y se rompe con fractura concoidea.
- Algunos vidrios pueden fundir a temperaturas de sólo 500 °C; en cambio, otros necesitan 1.650°C dependiendo su coeficiente de expansión.

- El vidrio puede ser más ligero que el aluminio
- El vidrio puede ser más pesado que el acero.
- Los principales métodos empleados para moldear el vidrio son el colado, el soplado, el prensado, el estirado y el laminado.
- El vidrio es un líquido.
- Su coeficiente de expansión es de 9.6
- Su densidad es de 2.5 gr/cm³
- El color del vidrio influye en la velocidad y temperatura de su fusión.
- El acero inoxidable y la fibra de vidrio son excelentes para el trabajo en moldes para vidrio.
- El vidrio tiene memoria molecular.

Mercado

- Comercialmente el vidrio lo encontramos en diversas presentaciones:
 - Lámina
 - Stringers (hilos)
 - Fritas
 - Polvo
 - Billets (tabique)
 - Nuggets (pepitas)
 - Hojuelas
 - Varillas
 - Tubos
 - Mosaico
- Su precio varía dependiendo el color, desde \$800 hasta \$1500⁰⁰mn pesos mexicanos.

Ambiental

- Es reciclable, por lo que contribuye al medio ambiente.
- Para su reciclaje el vidrio es separado y clasificado según su tipo.
- Al reciclarlo no pierde sus propiedades.
- Al reciclarlo se ahorra una cantidad de energía de alrededor del 30 % con respecto al vidrio nuevo.
- El vidrio reciclado requiere 26% menos de energía que su fabricación.
- Reduce en un 20% las emisiones a la atmósfera de la fabricación.
- Contamina un 40% menos de agua que la fabricación de vidrio a partir de arena, cal y sosa.

Tecnológico

- Las curvas de temperatura son una serie de tiempos y temperaturas a las que se somete el vidrio para termo formar, sinterizarlo, brillarlo, fusionarlo o fundirlo, y en cualquiera de los casos calentarlo, recocerlo y enfriarlo.
- La curva de temperatura varía dependiendo del tipo de vidrio, tamaño, grosor y proceso.
- Los hornos profesionales cuentan con uno o varios termopares y un programador

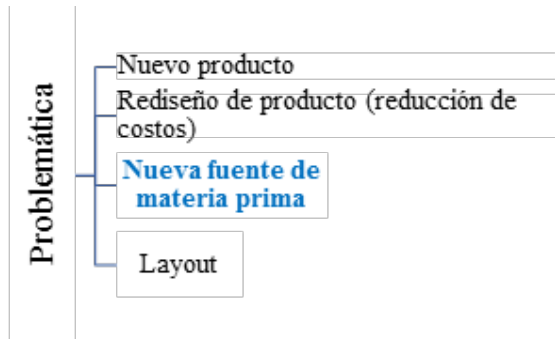
en el cual se ingresa la curva de temperatura.

- El vidrio de borosilicato destaca por su durabilidad y resistencia a los ataques químicos y las altas temperaturas, por lo que se utiliza mucho en utensilios de cocina, aparatos de laboratorio y equipos para procesos químicos.

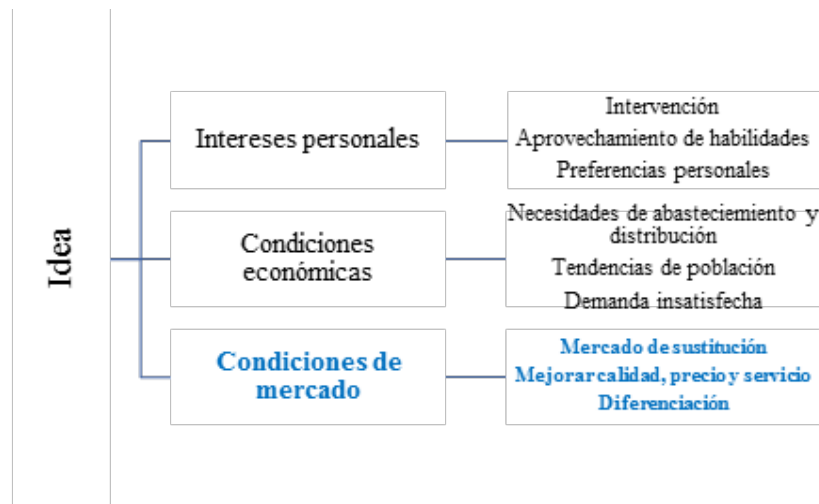
- La tecnología moderna ha desarrollado vidrio para soportar elementos y reemplazar la construcción interior y exterior convencional.

PROBLEMA DE DISEÑO

Nueva fuente de materia prima



Diseño de insumos sistematizados y estandarizados de merma o pedacería en Caleidoscopio



Vitrofundición para su aplicación en el sector comercial.

- Mercado de sustitución

Cuando el público objetivo te interesa y no quieres que se vaya a la competencia, lanzas un nuevo producto que sustituya al anterior.

- Mejorar calidad, precio y servicio

Diseñar un producto bajo en costo, con una buena calidad y brindándole al cliente el mejor servicio.

- Diferenciación

Estrategia de marketing basada en crear una percepción de producto por parte del cliente que lo diferencie claramente de los de la competencia a través del diseño de este.

CONCEPTO DE DISEÑO

Vidrio sódico cálcico / sodalime = 90% del vidrio fabricado

- Económico
- Químicamente estable
- Resistente
- Versátil

Spectrum Waterglass

Vidrio con textura tipo onda y gran variedad de tonalidades, ampliamente utilizado para vidrieras o vitrales

Caleidoscopio Vitrofundición

Este vidrio representa el 40% de merma en el taller

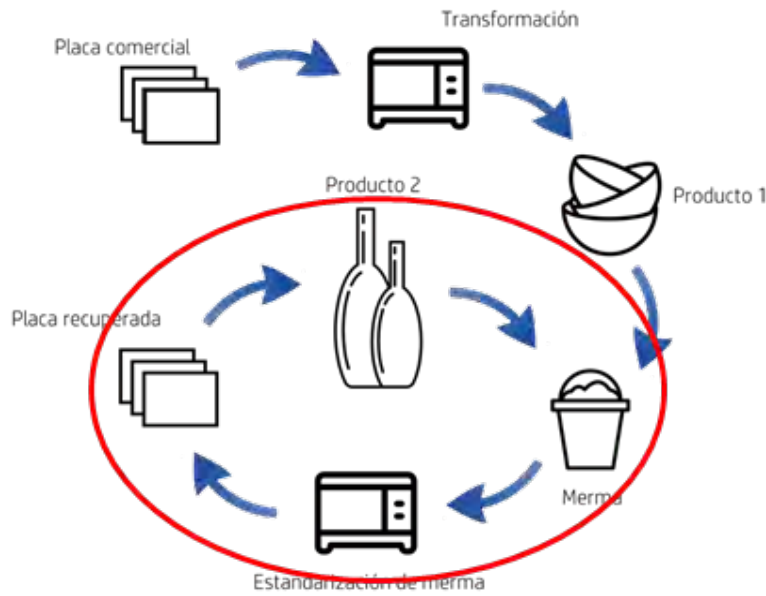
DISEÑO Y FABRICACIÓN DE PLACAS DE VIDRIO RECUPERADO POR VITROFUSIÓN, ESTANDARIZADAS EN DIMENSIONES, COLORES Y PATRONES PARA SU APLICACIÓN EN INTERIORISMO.

PROCESO DE RECUPERACIÓN

A continuación, se presenta un esquema donde se puede apreciar como es el proceso de recuperación del vidrio.

Para trabajar en el taller, se tiene que adquirir una placa comercial a través de nuestros proveedores, para poder transformarla mediante la técnica de vitrofundición y así lograr un Producto 1, que a su vez genera merma o pedacería, provocando una gran acumulación constante de esta, quedándose estancada en frascos o recipientes.

Al tener tanto dinero invertido en pedacería, se propone la recolección y estandarización, por medio de colores, tamaños y cantidades, para volver a transformarla y generar placas recuperadas y poder proponer un Producto 2.



ESTANDARIZACIÓN DE PEDACERÍA

FRITAS: Es un material vítreo obtenido a partir de la fusión a temperaturas elevadas (370°) y un enfriamiento rápido (choque térmico). Este proceso se denomina comúnmente fritado. Se lleva a cabo en los hornos, y una vez que la mezcla está fundida, se vierte sobre agua, para producir el enfriamiento rápido de dicha masa. Una vez obtenido el vidrio, se procede a su trituración y separación de granos por tamaños (gruesos, medios y finos).

Se utilizara una plantilla de mdf para la estandarización de la placa.

DISEÑO CONCEPTUAL

El diseño conceptual de la placa nace del mismo nombre de la empresa: Caleidoscopio Vitrofundición. Se hace referencia a lo que es un caleidoscopio, “Instrumento óptico que consiste en un tubo con dos o tres espejos inclinados y cristales de colores en su interior, dispuestos de tal manera que si se mueve el tubo y se mira en su interior por uno de sus extremos, se pueden ver distintas figuras geométricas simétricas.” Y las características que tiene.

caleidoscopio

griego kalós, ‘bello’, éidos, ‘imagen’ y scopéo, ‘observar’

- Puntos de fuga
- Repetición
- Simetría
- Ángulos

Como resultado se propone una placa donde se puede apreciar la forma característica que brindan los caleidoscopios: triángulos. Se visualizan la simetría que corresponde a la posición, forma y tamaño, respecto a puntos de fuga, líneas y planos, de la

composición.

Características de placa

- Traslúcida
- Texturas
- Decorativa
- Interiores
- Exteriores
- 40x40
- 1.5k
- 3mm de espesor



ESTRATEGIA: 0 DESECHOS

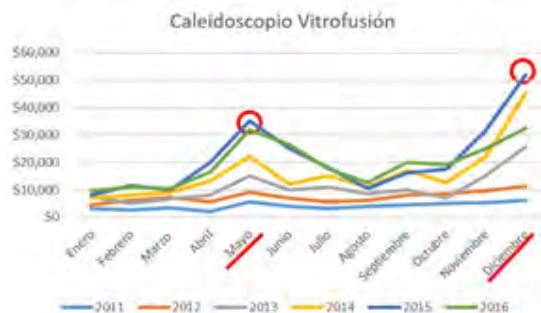
La estrategia que se propone para este proyecto es el no desperdiciar nada de materia prima. Se trabajarán placas de edición limitada mensuales, esto para promover la marca de una manera más fuerte cada cierto tiempo. Estas placas van a variar en colores, dimensiones y patrones, dependiendo de la cantidad de merma que se logre juntar en un periodo considerable de tiempo, apoyándonos en los puntos fuertes de ventas en Caleidoscopio Vitrofundición.

Caleidoscopio Vitrofundición genera de 2 a 3k de pedacería semanal

Diferenciación
-colores
-dimensiones
-patrones

PLACAS DE EDICIÓN LIMITADA

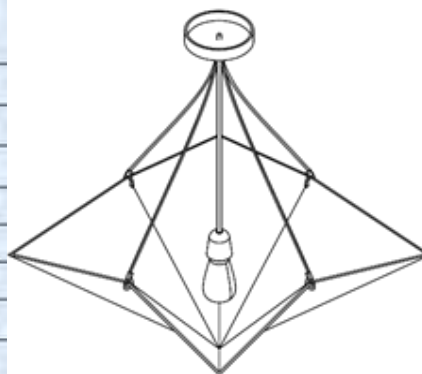
1 semana = 2k a 3k = 2 a 4 placas (700gr de fritas)



APLICACIÓN

A continuación, se presenta una tabla donde, por medio de validaciones en un posible segmento de clientes se evaluaron las cualidades de la placa propuesta con posibles productos utilitarios para ver en donde se explota en su totalidad la placa.

	Mesa	Perchero	Lámpara	Estante	Separador de espacios	Frutero
Traslúcida	●		●		●	●
Textura		●	●		●	●
Decorativa	●	●	●	●	●	●
Interiores	●	●	●	●	●	●
Exteriores	●		●		●	
40x40			●			●
2k			●	●		●
3mm	●	●	●		●	●



PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

A continuación, se presenta el proceso de construcción del proyecto, desde cómo se elaboran las fritas para estandarizar los desechos, hasta como se termo forma la placa de vidrio.

Elaboración de fritas

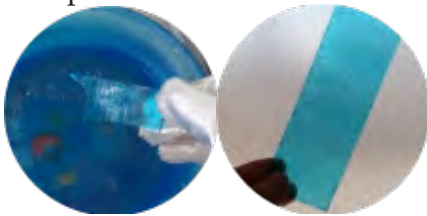
1. Se limpia toda la pedacería que se quiere transformar en fritas.



2. Se coloca la pedacería en el horno y se calientan a 370°, llegando a esta temperatura se retiran del horno.



3. Rapidamente se colocan en un tina con agua fría para poder lograr el choque térmico.



4. Se comienzan a triturar con ayuda de un objeto pesado.



5. Con ayuda de coladores se ciernen los granos hasta lograr los diferentes tamaños de granos deseados.



Fabricación de la placa

1. Se coloca desmoldante (caolín y alúmina) en la placa cerámica del horno.



2. Se coloca la placa transparente de vidrio sobre la placa cerámica.



3. Se coloca la plantilla de mdf sobre la placa de vidrio.



4. Se comienza a rellenar la plantilla con las fritas previamente separadas de manera libre.



5. Una vez terminado el diseño, con mucho cuidado se retira la plantilla y se detalla el diseño, para poder comenzar con la fusión de 4hrs aproximadamente.



Perforación de la placa

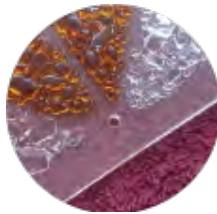
1. Con ayuda de un dremel y una broca punta diamante, se hace una marca inicial donde se necesita la perforación.



2. Se comienza a perforar lentamente y constantemente se le va colocando un poco de agua para evitar que la broca se caliente.



3. Una vez lista la perforación, se limpia y corrobora que sea la medida requerida.

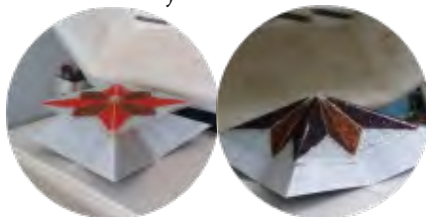


Termo formado de la placa

1. Se coloca el molde sobre la placa cerámica del horno y se le coloca desmoldante.



2. Cuidadosamente se coloca la placa sobre el molde de forma centrada respecto a este. Se comienza con la termo fusión de la placa, con una duración de 2 horas aproximadamente. Se deja enfriar.



MEMORIA DESCRIPTIVA

DISEÑO DE PLACAS DE VIDRIO RECUPERADO POR VITROFUSIÓN

Lámpara colgante decorativa surgiendo del concepto de un caleidoscopio el cual consiste en un tubo con dos o tres espejos inclinados y cristales de colores en su interior, dispuestos de tal manera que, si se mueve el tubo y se mira en su interior por uno de sus extremos, se pueden ver distintas figuras geométricas simétricas. Fabricada para la tienda de diseño Caleidoscopio Vitrofundición. Dirigida para un sector público como hogares, restaurantes y bares.

En el taller se cuenta con mucha pedacería de vidrio spectrum de colores, que, al ser ya cortada, resulta muy difícil volver a utilizarla, es por eso que, a través de un proceso de choque térmico, esa pedacería se convierte en fritas, que es vidrio granulado, y se propone un diseño que provenga del concepto de lo que es un caleidoscopio y así volver a generar placas. Esta placa cuenta con un tamaño de 41x41cms, considerando un 1cm de margen y con 3mm de espesor. Cuenta con 4 perforaciones de 6mm para que pueda colgarse del circuito eléctrico.



La placa de termo formó con la ayuda de un molde de acero inoxidable de calibre 20, sometido a una quema de 2 horas en un horno de vitro fusión propiedad de Caleidoscopio, a una temperatura de 740°. Este cuenta con medidas aproximadas de 52x52cms y con pequeñas ranuras en la parte superior para que, cuando la placa comience a bajar, el aire caliente salga x ahí y se evite la creación de burbujas.

Esta lámpara mantiene la identidad de Caleidoscopio, comenzando por los colores que se usan en las placas, explotando la técnica de vitro fusión y siendo el termoformado un punto fuerte en su proceso, además de ser un producto que parte de materia reciclada e innovando en la forma tan caprichosa que rompe con lo que actualmente se encuentra en el mercado.

CONCLUSIÓN

El vidrio es un material utilizado en el diseño desde tiempos muy remotos, sin embargo, gracias al desarrollo tecnológico, este material se incorpora cada vez con mayor contundencia y seguridad en nuestro campo profesional. Gracias a sus características, el vidrio es una opción eficaz y mejor aún, amigable con el medio ambiente para estar presente en nuestra vida diaria brindándole un valor agregado según el uso que se le quiera dar.

A continuación, se muestran algunas conclusiones que en este proyecto nos resultaron:

- Por su transparencia, es una excelente alternativa para aprovechar la luz natural y la luz artificial externa.
- No todo el vidrio es tan frágil como se piensa, en este caso, desarrollo, gracias a la técnica, una estructura resistente y durable.
- El vidrio es fácil de recuperar y es posible reutilizarlo con las técnicas y procesos adecuados.
- Su producción no es nada compleja, está garantizada porque se obtiene a partir de arenas procesadas, materia prima que seguirá abundando en este planeta.
- El diseño industrial puede brindarle un valor agregado a un proceso artesanal, sin que este pierda su propio valor por medio de un desarrollo tecnológico.

El vidrio es una alternativa limpia, ligera y cero contaminante en el campo del diseño y considero es muy importante que rompamos el cliché de cómo o para que sirve este material, con mucha creatividad y el conocimiento adecuando se puede lograr un sin fin de alternativas enfocadas al diseño de productos.

BIBLIOGRAFÍA

Manual de Glass Casting: Cera perdida y molde de arena

<https://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/705633.reciclaje-de-vidrio-una-actividad-fragil.html>

<http://cuentame.inegi.org.mx/territorio/ambiente/basura.aspx?tema=T>

<http://mrdomingo.com/2011/10/04/breve-historia-del-vidrio/>

<http://www.mastiposde.com/vidrios.html>

<http://www.realestatemarket.com.mx/articulos/interiorismo-y-home-design/11668-el-vidrio-en-el-interiorismo>

<http://www.monografias.com/trabajos11/vidrio/vidrio.shtml>

<http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/137/html/mundo-ma.html>

Caso de estudio: Caleidoscopio Vitrofundición

ACERCA DEL AUTOR

Carolina Araceli Morales Alfaro. DISEÑADORA INDUSTRIAL, Facultad del Hábitat, UASLP

caro_moralf@hotmail.com

Norma Alejandra González Vega. alejandra.vegauaslp.mx

TRES FACTORES A SEGUIR PARA LOGRAR UN RESULTADO PROFESIONAL

Gerardo Soler Arzola
Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad del Hábitat

Palabras clave:

La creación, objeto, luminaria, arte-objeto, mano, resina, Arduino, metodología, compartir, colaborar, planificación, tomar acción.

RESUMEN

Con el título 3 FACTORES A SEGUIR PARA LOGRAR UN RESULTADO PROFESIONAL, se pretende mostrar tanto el proceso como a las personas que colaboraron para llegar al resultado denominado LA CREACIÓN, proyecto desarrollado durante el semestre agosto-diciembre 2016, como parte del intercambio estudiantil en la Universidad de Monterrey UDEM.

El concepto fue resultado de la vinculación UDEM-Museo MARCO, por parte del proyecto Enlace, el cual tenía como finalidad generar un objeto que integrara la luz y así ser expuesto en acompañamiento de la exposición Lightopia*, buscando el acercamiento de los jóvenes entre 18 a 30 años.

* (Lightopia es la exhibición más importante de iluminación a lo largo de la historia por parte de Vitra Design Museum en Alemania, la cual muestra más de 300 obras, entre ellas objetos, espacios de instalación lumínica, diseñadores y áreas de reflexión acerca de la iluminación y sus repercusiones en el planeta tierra).



Fig 1: Poster de invitación al evento final, fotos de premiación, charla e interacción de usuarios con el proyecto

El artículo, explica el proyecto obtenido en primera instancia y después puntualiza los 3 factores más importantes que surgieron durante esta misma, con la intención de compartir el aprendizaje acumulado y así generar en el auditorio o lector, una reflexión y posible consejo que le pueda ser útil para el desarrollo de sus propios proyectos, enfocado principalmente a estudiantes de Grado inicial, esperando reforzar sus herramientas como Diseñadores en crecimiento.

INTRODUCCIÓN

Como estudiantes de Diseño, nos encontramos en un proceso de constante aprendizaje, en el cual vamos perfeccionando y aprendiendo nuevas herramientas las cuales permiten mejorar. Se aprende el valor de ciertas cosas, el tiempo que tomará llevar hacer algo, la diferenciar de ideas que puedan ser “factibles o no” según el tiempo y dinero, también se aprende a presentar de mejor manera un proyecto, justificarlo, resaltar sus cualidades, “tomarle buenas fotos” y en el mejor de los casos, se aprende a venderlo.

A manera de compartir el trabajo realizado y poder dar unos consejos de estudiante a estudiante, diseñador a diseñador, se mostrará el proyecto desarrollado en el semestre de intercambio agosto-diciembre del 2016, realizado en la UDEM, haciendo notar los 3 puntos clave que permitieron llegar a un resultado de excelente calidad, esperando que puedan extraer algún dato que les sirva para su proceso;

- A. Planifica y toma acción.
- B. Coparticipa.
- C. Comparte tu trabajo.

En el punto A, planifica y toma acción, se mostrará un panorama general acerca de la metodología llevada a cabo y estipulada por el asesor de clase, Ricardo Contreras, además de ciertas acciones tomadas de manera personal para el desarrollo final del proyecto. De igual forma, se compartirá la importancia que toma el hecho de Planificar y tomar acción en un proyecto desde inicio a fin, de acuerdo a la experiencia propia y apoyado en referencia de diferentes libros.

Pasando al punto B, Coparticipa, se expone la acción de coparticipar como uno de los factores más importantes para el desarrollo, perfeccionamiento y finalización del proyecto, la importancia de buscar personas con quien se pueda impulsar una idea y la responsabilidad para tomar dirección en el proyecto, organizando a espera que todo salga excelente y en tiempo.

Como punto C, comparte tu trabajo, es el factor que toma acción en toda la metodología de diseño, donde compartir lo que se hace es el inicio de crear una voz que tiene algo que decir a la sociedad, con la finalidad de generar un dialogo capaz de recibir y dar retroalimentación al trabajo realizado y el de los demás, para así ser parte de una comunidad en constante crecimiento, capaz de generar su propio criterio, aportar y colaborar.



Fig 3: Gráfico de planteamiento, 3 puntos clave.

DESARROLLO DEL DOCUMENTO

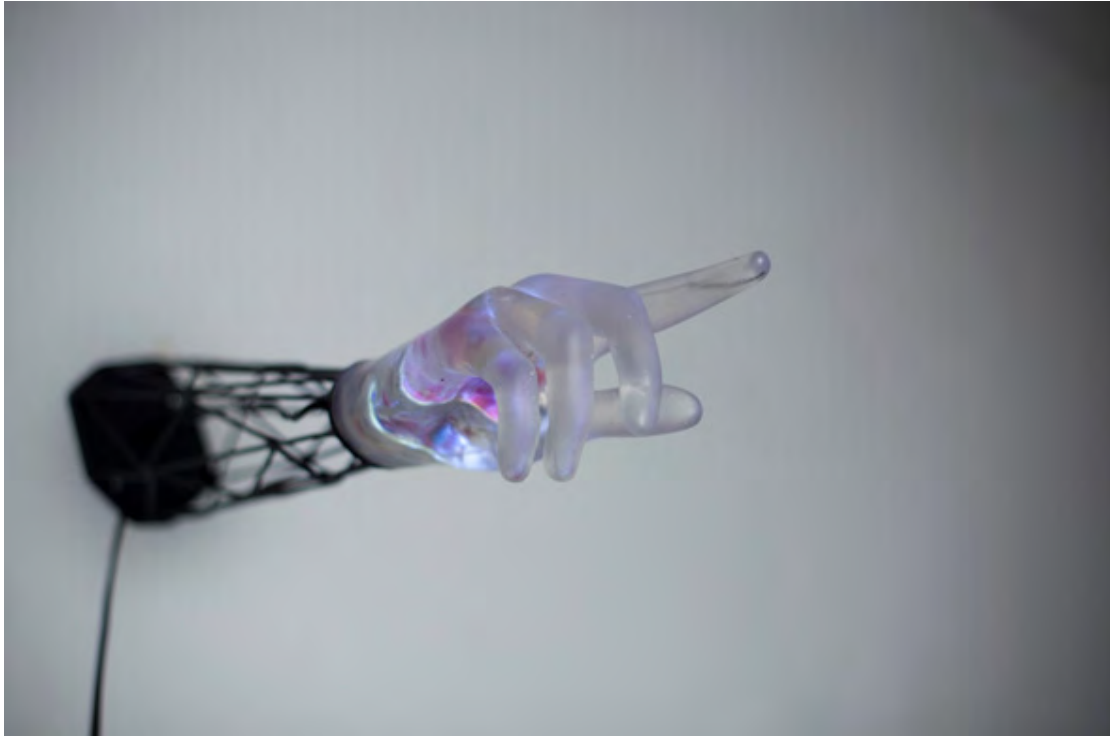


Fig 2: Imagen del proyecto desarrollado LA CREACIÓN

Descripción del proyecto LA CREACIÓN

Para ubicar e ilustrar de manera eficaz, primero se explicará a grandes rasgos los factores funcionales, estéticos y emocionales que componen el proyecto denominado La creación;

Descripción funcional y estética:

La creación, Es un proyecto que plantea un balance entre el arte y el diseño, el cual pretende generar una interacción entre el usuario y el objeto, al implementar un sistema inteligente llamado Arduino*. Con esto, permite al usuario activar los leds internos que se reflejan en el cuerpo de la mano, formada por una resina cristal, al tener contacto con el dedo índice, donde se encuentra el sensor capacitivo.

De esta manera, se reinterpreta el concepto básico que se entiende como “lumina-ria”, tanto en su forma física como en su manera de encendido, ya que no cuenta más con un switch y el cable conector forma parte no solo como factor funcional sino también como elemento estético en la obra.

Descripción emocional: (se redacta en primera persona debido a su intención de llegar al lector)

Ocupados, distraídos del presente, pensando en el futuro que nos espera o el pasado que nos persigue, sin dar lugar al momento en el que vivimos, es el estilo que actualmente nos define.

Entonces ¿Cómo plantarnos en nuestro presente?, ¿Cómo cuestionarnos y tratar de entender de dónde venimos? y ¿De qué manera podemos sentir la energía interna que yace en nosotros?

Inspirado en el freso de Miguel Ángel “La creación de Adán”, se ha extraído el reconocido ícono del brazo de Dios, llevándolo a una forma tangible, la cual pretende poder al usuario en el papel de Adán. De esta manera, se recrea y permite al usuario originar aquel momento preciso que siempre quiso sentir, el contacto de los dos dedos que dieron vida a la humanidad.

LA CREACIÓN, manifiesta de manera abstracta el balance entre nuestro mundo orgánico y el estructurado en el cual habitamos. Es un puente a través de nuestra existencia y el edén con Dios. Es un llamado a sentirnos vivos, a experimentar la creación de la luz, mediante la interacción al tacto del usuario con el dedo índice del creador.

3 Factores elementales en la metodología

Ya que se ha comprendido el significado y valor del proyecto, se explicarán los 3 factores elementales en la metodología que se llevó a cabo para así poder haber realizado el proyecto de manera eficaz. Cabe mencionar que estos 3 factores son aplicables para cualquier tipo de proyecto que se desee desarrollar como diseñadores, artistas, u otro campo creativo el cual necesite un método efectivo para llevar a cabo su trabajo y poder aprovechar al máximo sus resultados obtenidos. Debido a esto, se consideró focalizar la obra escrita sobre estos factores, con la finalidad de no solo mostrar un proceso llevado a cabo, sino también que el público se enriquezca y pueda aplicar el conocimiento obtenido en sus proyectos.

A. Planifica y toma acción

Una BUENA IDEA, seguirá siendo solo una idea si no se toma acción.

Muchas personas y algunos estudiantes, creen que una mente creativa no puede ser una mente organizada, ya que mantienen la idea que “el proceso creativo no requiere de reglas o estructuras”. El problema es que esta idea resulta bastante errónea si es que se quiere llegar a algo concreto en un tiempo aproximado, ya que no se cuenta con la organización debida que permita saber si es el camino correcto o no lo es.



Fig 4: Imagen para ejemplificar y dar referencia acerca de una compañía creativa y exitosa (APPLE)

La compañía Apple, conocida por sus nuevas ideas y su habilidad de “pensar diferente”, es una de las compañías más organizadas en el planeta, esto es porque la organización es la fuerza mayor para hacer que las ideas sucedan. (Traducción del libro, Making Ideas Happen, pag. 26,27).

Planificar, contando con una estructura, o llámese bien metodología de diseño, es el punto de partida con el que siempre se debe de contar. Permite tener una noción completa acerca del proceso que se llevara a cabo, además de consideraciones en tiempos para cada etapa, aunque siempre se debe estar abierto a modificaciones por retrasos, procesos extra y otras situaciones. Con esto, se pueden evitar retrasos innecesarios o dar más tiempo para perfeccionar ciertos detalles.

La siguiente imagen muestra la planeación cronológica de inicio a fin con la metodología llevada a cabo para este proyecto, la cual se siguió al pie de la letra para poder dar cumplimiento con el proyecto.



Fig 5: Planeación cronológica del semestre por el asesor Ricardo Contreras.

Ahora en la gráfica de abajo, se muestra el diagrama de Gantt planteado para la producción y entrega final del proyecto, el cual se establece desde un inicio con la finalidad de contemplar cada acción que se debe llevar a cabo y los tiempos que tomará cada uno, pudiendo prever y tomar las consideraciones necesarias para poder entregar en la fecha estipulada. Cabe mencionar que ciertos tiempos de desarrollo fueron prolongados y otros adelantados ya que no siempre se acierta al planificar un diagrama de Gantt, pero la fecha límite de entrega fue un factor clave que siempre se cumplió y respetó.

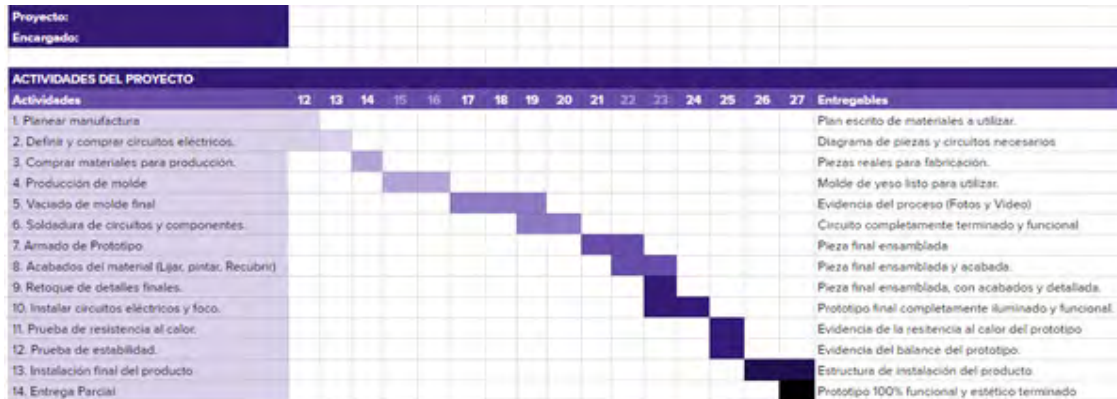


Fig 6: Diagrama de Gantt para producción y entrega final de proyecto

Conclusión del punto A. Planifica y toma acción

Como lo plantea el autor *Scott Branson** en su libro *Making Ideas Happen* (pag. 27)

CREATIVIDAD X ORGANIZACIÓN = IMPACTO

$$50 \times 2 = 100$$

Una excelente idea creativa, jamás llegará a un resultado deseado si no se cuenta con la organización necesaria para llevarla a cabo. En cambio, una idea creativa con la organización debida, puede otorgar el resultado deseado si se planifica y toma acción de manera eficaz. Tomar acción en el proceso requiere de ganas y una aptitud curiosa por aprender nuevos procesos, materiales, tecnologías y entre otras cosas que nos permitan mejorar y definir el concepto deseado.



Fig 7: Fotografía de un día en clase, planeando y organizando las siguientes entregas para proyecto

B. Coparticipa

Todo proyecto para el cual se desee obtener resultados profesionales en sus diferentes aspectos y que se quiera aprovechar al máximo su resultado, requiere de un equipo de trabajo sólido, donde cada uno de los integrantes sean expertos en su área y se encarguen de su tarea asignada, con la finalidad de que cada punto del proyecto esté correctamente desarrollado por el experto al mando.

Como estudiantes algunas veces es difícil buscar al profesional indicado para desarrollar dicha tarea en la cual no somos expertos, debido a que suelen llegar a cobrar cantidades que no podemos llegar a costear. Para esto se puede buscar una alternativa mucho más viable y enriquecedora, hacerse de los contactos y amigos que quieran coparticipar en los proyectos que se generan, donde la manera en la cual se puede pagar su trabajo y colaboración puede ser mediante diversas maneras, ya sea una cantidad de dinero que podamos costear y el mejor de los 2 casos, trabajar con ellos en algún proyecto que necesiten de la ayuda y como contenido y experiencia para portafolio, siempre dando el crédito a quien participo.

En este proyecto se logró la colaboración en 2 factores; 1. La programación para el sistema de iluminación y 2. La producción de video y fotografías profesionales.

1. Coparticipación para el sistema de iluminación:

Para la programación en el encendido de los leds, se acudió a Jesús Castro Martínez, un experto en programación el cual desarrollo la programación en 3 días y mediante charlas por Skype, diagramas en computadora y unas fotos se explicó la manera de conectar y hacer que funcionara el sistema de manera correcta. Gracias a su participación en el proyecto, se logró desarrollar el sistema de manera rápida, se evitó la pérdida de tiempo y se logró un resultado de calidad profesional.

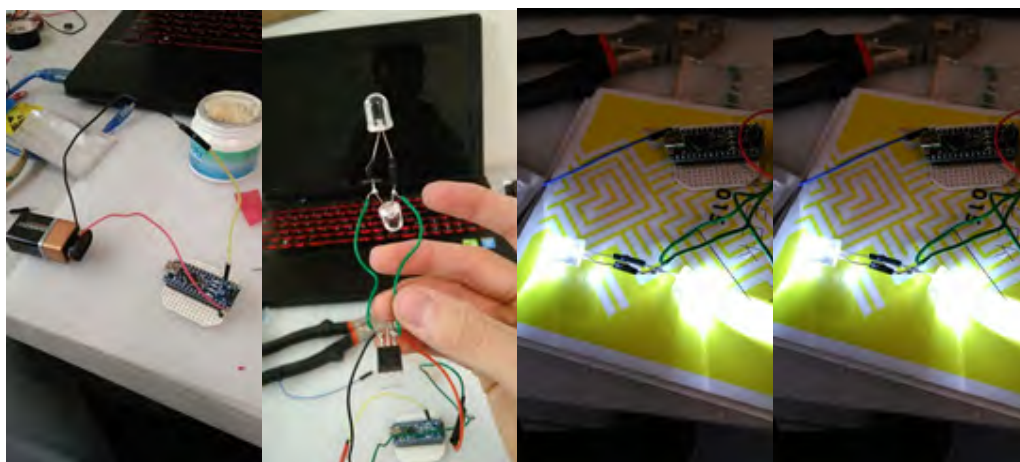


Fig 9: Imágenes compartidas para la realización de la programación

2. Producción de video y fotografías profesionales:

Ya que se había logrado el resultado esperado, se necesitaba la captura de fotografías profesionales y un video, para poder entregar el proyecto de manera completa y formal. Para esto, se acudió a unos estudiantes y amigos de la UDEM, con los cuales se había colaborado anteriormente. Se hizo la captura de una serie de fotografías al prototipo de manera individual, así como la producción de un video para su exposición final, lo cual representó una pieza clave.

El elemento a considerar de gran importancia aquí fue la colaboración que se tuvo anteriormente con los compañeros de la UDEM, lo cual se podría decir, fue hacer un favor por otro.

En la siguiente fotografía se puede observar la interacción del usuario con el objeto. Para esta fotografía se pidió la colaboración de Daniela, modelo dedicada a sesiones fotográficas.



Fig 10: Fotografía por Mauricio, mostrando la interacción entre usuario y objeto

Conclusión del punto B. Coparticipa

**HACER QUE LAS COSAS PASEN = (LA IDEA) + ORGANIZACIÓN Y
EJECUCIÓN + FUERZA DE COMUNIDAD + CAPACIDAD DE LIDERAZGO.**

Fig 11: *Referencia de libro, Making things happen, pag. 14.*

Entre tener una idea y hacer que suceda, existe una gran brecha y sobre todo para

que suceda como uno mismo quiere. Colaborar y establecer una buena comunicación entre los participantes es un punto vital para todos llegar a un mismo acuerdo, trabajar proactivamente y sobre todo felices y animados por el resultado. Una mala organización, un mal líder puede encarecer el trabajo y el resultado. Si es un proyecto propio, se debe ser un buen líder, motivador, saber escuchar y respetar la opinión de los demás.

C. Muestra tu trabajo.

Como último punto y podría decirse que el más importante para el proceso de diseñadores es:

MUESTRA TU TRABAJO

Se debe considerar que difícilmente como Diseñadores de grado inicial, se puede llegar a realizar proyectos que logren comercializarse de manera significativa, debido a costos iniciales los cuales no pueden ser cubiertos, tiempos de producción y otros factores. Pero esto no significa que sea el único modo de obtener provecho del proyecto finalizado. La tarea de capturar y mostrar el trabajo a los demás es una acción que genera una enorme retribución al proyecto y como profesionistas:

1. Se genera un espacio de retroalimentación en las redes sociales las cuales nos pueden ayudar a mejorar nuestro proyecto.
2. Se muestra y damos un punto de partida a los demás en la manera en que se resolvió el proyecto. (Se genera una red coparticipativa).
3. Con el tiempo se aprende a redactar y justificar de mejor manera aquello que se publica.
4. Se logra pulir la calidad de fotografías tomadas.
5. Se genera una cadena de contactos los cuales se interesan por aquello que se comparte.
6. Como diseñadores, se comienzan a generar un espacio en el mundo.

PIENZA EN EL PROCESO, NO EN EL PRODUCTO

La mayoría de las personas solo suelen ver el resultado de los proyectos, pero nunca admiran el proceso detrás del resultado. Se debe de llevar a las personas detrás de escenas, mostrar aquel interesante proceso que se está desarrollando, aquello que desvela, que apasiona, el diseñador se debe de convertir en el documentador de aquello que hacs. (Libro, Show your work)

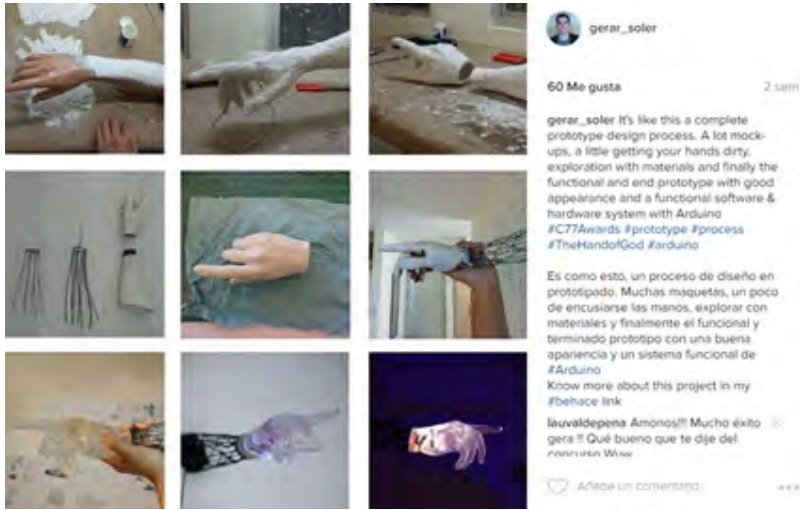


Fig 12 : Captura de pantalla, Instagram persona, 19-03-2017

DA EL CREDITO A LA GENTE

Parte de compartir aquello que se hace, es estar en una constante búsqueda de nuevas cosas que nutran al diseñador y nuevas relaciones con las cuales se puedan desarrollar proyectos a futuro. Por esto, se debe de dar el crédito a las personas que lo merecen, ya que realmente lo agradecerán y muy probablemente harán lo mismo por uno.



Fig 13 : Captura de pantalla, créditos, Video: vimeo.com/192818692

Para finalizar, se comparten diversas imágenes del resultado obtenido en todo el proceso de trabajo.



Fig 14 : Fotografía de proyecto final, LA CREACIÓN



Fig 15 : Fotografía de proyecto final, LA CREACIÓN

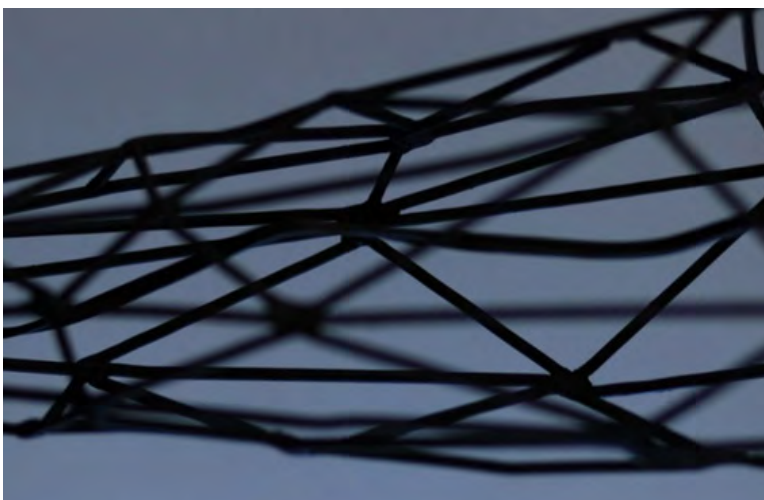


Fig 16 : Fotografía de proyecto final, LA CREACIÓN

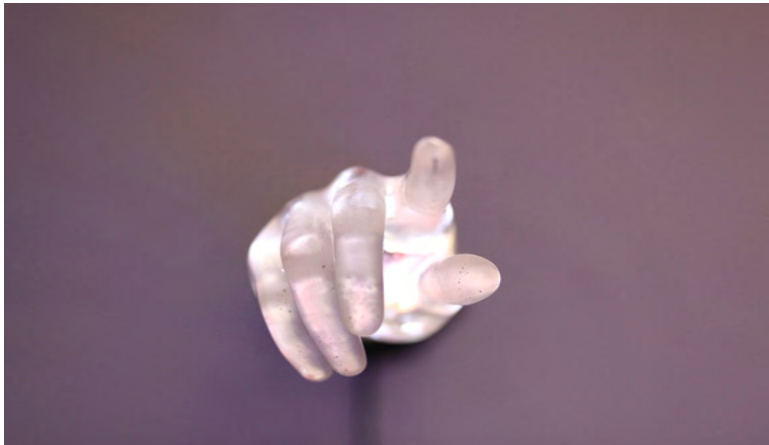


Fig 17 : Fotografía de proyecto final, LA CREACIÓN

CONCLUSION FINAL

Este proyecto, más que haberme permitido conocer un nuevo proceso metodológico, me permitió vivir la experiencia de cómo lograr llevar a cabo y dar como resultado un proyecto profesional, mostrando desde aquellos detalles estrictamente metodológicos como diagramas de Gantt para cumplir con los tiempos y entregables estipulados, así como factores de suma importancia que algunas veces el diseñador como estudiante o hasta como profesional no toma en consideración para poder aprovechar al 100% su proyecto, buscando la relación con las personas ideales para poder llevar a cabo aquello que desea, coparticipar para generar excelentes ideas y nuevas oportunidades de trabajo y el aspecto más importante, compartir todo aquello que hacemos, lo cual permite que el conocimiento que logramos desarrollar y conjuntar se comparta con las demás personas, para así establecer un espacio de conversación, donde la charla objetiva y crítica, permitan el crecimiento de cada profesional al mostrar constantemente aquello que hacen, a favor de generar círculos de conocimiento los cuales impulsen el perfil de cada diseñador interesado e inmerso en este espacio.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a todos aquellos que participaron para la realización del proyecto. Al profesor Ricardo Contreras el cual dirigió la clase de Estudio Avanzado III, a los compañeros que constantemente compartían su crítica y conocimiento. Se agradece e igual manera a Jesús Castro el cual desarrolló la programación, así como a la participación de Emilio Leija, Rodrigo Martín y Maurizio Villafagna por su participación para la producción de fotografías y video. Agradezco también a los organizadores del 8° Seminario Internacional de Desarrollo de Nuevos Productos por haberme dado el espacio para compartir mi experiencia de movilidad nacional y así poder motivar e impulsar a otros estudiantes a desarrollarse en espacios externos a la Universidad, permitiéndoles gene-

rar y ampliar su criterio como diseñadores.

REFERENCIAS

1. Belsky, S. (2012). Making ideas happen overcome the obstacles between vision and reality. New York, NY: Portfolio.
2. Kleon, A. (2014). Show your work!: 10 ways to share your creativity and get discovered. New York, NY: Workman Publ.
3. Kleon, A. (2012). Steal like an artist: 10 things nobody told you about being creative. New York: Workman Pub. Co.

Páginas web:

1. Arzola, G. S. (n.d.). The Creation. Retrieved April 22, 2017, from <http://www.behance.net/gallery/47573563/The-Creation>
2. Arzola, G. S. (n.d.). Instagram post by Gerardo Soler A. • Feb 27, 2017 at 3:16am UTC. Retrieved April 22, 2017, from https://www.instagram.com/p/BQ_-aYGltdn/?taken-by=gerar_soler

Videos:

1. Arzola, G. S. (2017, April 21). The creation. Retrieved April 22, 2017, from <https://vimeo.com/192818692>

ACERCA DEL AUTOR

Gerardo Soler Arzola:

Estudiante de Diseño Industrial, Facultad del Hábitat, de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
Movilidad estudiantil a la Universidad de Chile, Santiago, periodo (Julio 2015- Enero 2016).
Movilidad estudiantil a la Universidad de Monterrey, Nuevo León, periodo (Agosto-Diciembre 2016).
Prácticas de Diseño Industrial en el Estudio Jorge Diego Etienne Industrial Design (Septiembre-Diciembre 2016).

Actualmente trabajando en el Estudio Jorge Diego Etienne Industrial Design.

Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad del Hábitat, Diseño Industrial. Se realizó movilidad a la Universidad de Monterrey, UDEM, San Pedro Garza García, Nuevo León, durante el periodo

gerarsoler@gmail.com

[behance.net/ GerardoSoler](http://behance.net/GerardoSoler)

EL VALOR DE LA COLABORACIÓN INTERINSTITUCIONAL COMO MEDIO DE INVESTIGACIÓN Y DIDÁCTICA: EXPERIENCIAS ENTRE MUSEO DEL COLEGIO DE LAS VIZCAÍNAS Y UASLP

Tanja Mastroiacovo
M^a del Valle Blasco Pérez
Alejandra Nieto Villena
Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Palabras clave:
colaboración interinstitucional, movilidad, investigación, docencia

RESUMEN

El presente trabajo expone las experiencias de colaboración interinstitucional llevadas a cabo en el semestre IV del Taller de Síntesis de la Licenciatura de Conservación y Restauración de Bienes Culturales Muebles, entre la Facultad del Hábitat (UASLP) y el Museo del Colegio de San Ignacio de Loyola Vizcaínas de la Ciudad de México. Por medio del presente se exponen las reflexiones y alcances obtenidos de esta experiencia, que representan un paso adelante en la colaboración entre entidades educativas y culturales. Uno de los retos a proponer por medio de la difusión de esta experiencia es fomentar las actividades de colaboración funcionales al desarrollo de la investigación y de la didáctica in situ, saliendo del límite físico de la enseñanza en la institución.

INTRODUCCIÓN

La experiencia de colaboración llevada a cabo entre la Licenciatura de Conservación y Restauración de Bienes Culturales Muebles de la Facultad del Hábitat de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí y el Museo del Colegio de San Ignacio de Loyola Vizcaínas de la Ciudad de México pone de manifiesto los logros educativos y de investigación alcanzados por medio de la movilidad colaborativa entre instituciones culturales, cuya metas son el estudio, conservación y difusión del Patrimonio Cultural. Esta actividad ofrece un ejemplo de las ventajas brindadas por la puesta en común de recursos entre entidades educativas y culturales por medio de un enfoque metodológico que considera la aplicación del conocimiento in situ como parte del recorrido educativo del alumnado.

Descripción del proceso seguido o metodología

La colaboración interinstitucional entre Museo y Universidad tuvo como objetivo generar un informe técnico del estado de conservación del retablo dedicado a San Ignacio de Loyola a través de la puesta en común de los recursos de cada institución (tabla 1). La metodología propuesta por parte de los responsables del museo ha sido de carácter práctico, proponiendo un índice metodológico en formato de guía para la realización del informe del estado de conservación del retablo una vez recaudados los datos necesarios (tabla 1). El método formativo llevado a cabo por los alumnos de la Licenciatura en Conservación y Restauración de Bienes Culturales Muebles ha seguido las pautas propias de los Talleres de Síntesis (tabla 2) que caracterizan esta casa de estudios, aplicando dicha metodología a un conjunto artístico-cultural articulado y complejo, como lo es el retablo (ilustración 3).

Museo Colegio de San Ignacio de Loyola Vizcaínas	
Institución educativa - cultural	
Metodología propuesta	Guía para la redacción del informe a emplearse tras la recolección de datos
Medios y recursos ofrecidos	Acceso al retablo mayor de San Ignacio de Loyola y a la colección del Museo, andamiaje, protección, alimentos
Objetivo de la colaboración con la UASLP	Realizar un estudio y un diagnóstico del estado de conservación para el diseño de una propuesta de intervención funcional a la tutela de los bienes culturales custodiados en el recinto

Tabla 1 – Metodología propuesta por el Museo Colegio de San Ignacio de Loyola-Vizcaínas.

Licenciatura en Conservación y Restauración de Bienes Culturales Muebles (FH, UASLP)	
Institución educativa	
Metodología	Taller de Síntesis (N.IV) – Plan de estudios 2013
Medio y recursos ofrecidos	Habilidades, conocimientos y destrezas de la LCRBCM, equipo fotográfico, viáticos
Objetivo	Complementar la formación académica del alumnado por medio de la aplicación teórico-práctica de los conocimientos y destrezas adquiridos en la licenciatura, realizando un diagnóstico funcional al diseño de una propuesta de conservación del patrimonio cultural

Tabla 2 – Metodología seguida por los alumnos de LCRBCM, FH- UASLP.



Ilustración 3 – Diagrama de los procesos metodológicos y alcances obtenidos. (Elaborado por T.M.,2017).

En específico, las destrezas y habilidades requeridas para lograr el cumplimiento del Taller de Síntesis IV se identifican en diagnosticar el estado actual de los bienes culturales y sus necesidades de conservación, junto a diseñar proyectos de conservación-restauración de bienes culturales muebles. El Taller de Síntesis IV se lleva a cabo a lo largo de un semestre, repartido a su vez en tres unidades didácticas, cada una dedicada al aprendizaje de una tarea específica (tabla 3) por medio de una metodología de enseñanza (tabla 4) que se constituye por actividades específicas de aprendizaje (tabla 5).

Taller de Síntesis IV (Plan de Estudios 2013)	
Objetivos y competencias generales a desarrollar	
UD 1, 2, 3	<ul style="list-style-type: none"> a. Diagnosticar el estado actual de los bienes culturales y sus necesidades de conservación. b. Diseñar proyectos de conservación-restauración de bienes culturales muebles.
Objetivos específicos	
UD 1	Identificar la materialidad y su alteración
UD 2	Correlacionar causas, efectos y mecanismos de deterioro
UD 3	Establecer un diagnóstico del bien y una propuesta de intervención

Tabla 4 – Objetivos generales y específicos del Taller IV de Síntesis de Restauración (LCRBCM, FH-UASLP).

Metodología de enseñanza	
UD 1	<ul style="list-style-type: none"> a. El docente presenta un planteamiento de los problemas a resolver de acuerdo a un objeto propuesto por el alumno b. El docente asesora y orienta al alumno en función de poder reconocer las causas, mecanismos y efectos de deterioro para una mejor comprensión del estado de conservación del bien
UD 2	<ul style="list-style-type: none"> a. Planteamiento de los problemas a resolver de acuerdo a un objeto propuesto por el alumno b. Asesoramiento y orientación del alumno para que pueda comprender y reconstruir los procesos de alteración y deterioro y los esquematice. c. Asesoramiento y orientación del alumno para que este determine y realice una serie de pruebas y análisis que le permitan definir un diagnóstico.
UD 3	<ul style="list-style-type: none"> a. El docente presenta un planteamiento de los problemas a resolver en función de establecer una propuesta de intervención de acuerdo a un objeto propuesto por el alumno. b. El docente asesora y orienta al alumno para que este pueda definir las prioridades de intervención, las actividades y su argumentación teórica. c. El docente conduce al alumno para que éste establezca una propuesta de intervención lógica, ordenada y coherente con el diagnóstico presentado previamente.

Tabla 5 – Metodología de enseñanza del Taller de Síntesis de Restauración IV (LCRBCM, FH-UASLP).

En esta ocasión, gracias a la colaboración con el Museo, ha sido posible llevar a cabo todas las actividades propuestas por el plan de estudios sobre un conjunto patrimonial de inmenso valor histórico y artístico ya que las pautas establecidas por la metodología de enseñanza de los talleres de Síntesis (tabla 4) ha sido llevada a cabo in situ, enfrentando al alumnado a las problemáticas específicas del estudio de una obra real, conjugando teoría y práctica. Los docentes involucrados en esta experiencia han desarrollado su actividad de asesoría, orientación y planteamiento de problemas en función de la comprensión e identificación del estado de conservación en contacto directo con el BC. De la misma forma, las actividades de aprendizaje (tabla 6) han sido desarrolladas en el mismo recinto del Museo, llevando a cabo la recolección de datos necesarios para la comprensión de las causas, agentes mecanismos y efectos de deterioro que están incidiendo en el estado de conservación de la obra, de acuerdo a las dinámicas de comprensión y estudio de un bien cultural en el mundo laboral.

Actividades de aprendizaje	
UD 1	<ul style="list-style-type: none"> a. Elaboración de una ficha técnica con diagramas y descripciones de la técnica y los materiales de manufactura del objeto, así como de los efectos de alteración. b. Recolección de información sobre el objeto para definir las causas, agentes, mecanismos, alteraciones y efectos que inciden en su estado de conservación. c. Síntesis y comunicación por medio de documentos escrito, gráficos y exposiciones orales de las condiciones de alteración presentes en un BC.
UD 2	<ul style="list-style-type: none"> a. Elaboración de la ficha técnica del objeto de estudio, en donde se registra fotográfica y gráficamente, con diagramas y descripciones, su materialidad y los efectos de alteración. b. Realización de una programación de pruebas y exámenes a aplicar en el caso de estudio, así como asesorías especializadas en función de comprender de manera integral las alteraciones del mismo. c. Síntesis y comunicación a través de un documento escrito, de una serie de gráficos y exposiciones orales del nivel de comprensión de los sistemas de alteración presentes en su caso de estudio y sus consecuencias, a fin de presentar un diagnóstico completo.
UD 3	<ul style="list-style-type: none"> a. Elaboración de un ejercicio de deducción e interpretación del diagnóstico de un BC, enlistando las prioridades de intervención que posteriormente se traducirán en actividades específicas. b. Elaboración de un documento donde se relacionan los postulados teóricos de la restauración con los criterios que el alumno mismo establece. c. Síntesis y comunicación por medio de un documento escrito, gráficos y exposiciones orales de una propuesta de intervención lógica, ordenada y coherente con el diagnóstico presentado previamente.

Tabla 6 – Actividades de aprendizaje del Taller de Síntesis de Restauración IV (LCRBCM, FH-UASLP).

Debido a los tiempos de estancia de tan solo 5 días laborales, la metodología y actividades seguidas por el Taller de Síntesis IV a lo largo de dos unidades didácticas han sido finalmente modificadas y adaptadas a las exigencias del caso (tabla 7).

Desarrollo del documento

El Colegio de San Ignacio de Loyola-Vizcaínas es una institución privada no lucrativa (IAP) fundada por vascos residentes en la Nueva España en la primera parte del siglo XVIII que trabaja a favor de la educación y de la conservación del patrimonio cultural del Centro Histórico de la Ciudad de México. Cuenta con amplias instalaciones consideradas monumento histórico por el INAH, así como el resguardo de su Archivo Histórico calificado como Patrimonio de la Humanidad por la Unesco. Posee un Museo que alberga piezas que van desde la época Novohispana hasta el siglo XX. El interior del edificio custodia una capilla cuyo retablo central, dedicado a San Ignacio de Loyola, ha sido ofrecido como objeto de estudio y profundización a los alumnos del taller de Síntesis de Restauración, nivel IV. Por medio de una colaboración interinstitucional entre el Museo y nuestra Facultad, los estudiantes y el profesorado de la Licenciatura pudieron acceder a este valioso testigo de la época Virreinal, aportando los conocimientos y destrezas propios de la carrera, con el objetivo de realizar un informe técnico que reflejara las condiciones del bien citado en vista de una futura intervención (ilustración 8).

Taller de Síntesis IV en el Museo Colegio de San Ignacio de Loyola Vizcaínas	
Metodología de enseñanza In situ	<p>a. Planteamiento de los problemas a resolver sobre un conjunto patrimonial de valor histórico y artístico articulado (Retablo mayor de San Ignacio de Loyola)</p> <p>b. Asesoramiento y orientación del alumno en función de poder reconocer las causas, mecanismos y efectos de deterioro para una mejor comprensión del estado de conservación del bien y una reconstrucción de los procesos de alteración y deterioro por medio de esquemas.</p> <p>c. Asesoramiento y orientación del alumno para que este determine y realice una serie de pruebas y análisis que le permitan definir un diagnóstico.</p> <p>d. Planteamiento de los problemas a resolver en función de establecer una propuesta de intervención por medio del asesoramiento y orientación del alumno para que este pueda definir las prioridades de intervención, las actividades y su argumentación teórica estableciendo una propuesta de intervención lógica, ordenada y coherente con el diagnóstico presentado previamente.</p>
Actividades de aprendizaje In situ	<p>a. Elaboración de una ficha técnica con diagramas y descripciones de la técnica y los materiales del objeto, así como de los efectos de alteración.</p> <p>b. Recolección de información sobre el objeto para definir las causas, agentes, mecanismos, alteraciones y efectos que inciden en su estado de conservación.</p> <p>c. Registro fotográfico y gráfico del BC, con diagramas y descripciones, su materialidad y los efectos de alteración.</p>
Actividades de aprendizaje a llevarse a cabo en la UASLP	<p>a. Realización de una programación de pruebas y exámenes a aplicar en el caso de estudio, así como asesorías especializadas en función de comprender de manera integral las alteraciones del mismo.</p> <p>b. Síntesis y comunicación por medio de documento escrito, gráficos y exposiciones orales de las condiciones de alteración presentes en un BC.</p> <p>c. Síntesis y comunicación a través de un documento escrito, de una serie de gráficos y de exposiciones orales del nivel de comprensión de los sistemas de alteración presentes en su caso de estudio y sus consecuencias, a fin de presentar un diagnóstico completo.</p> <p>d. Elaboración por medio de un ejercicio de deducción e interpretación del diagnóstico de un BC, enlistando las prioridades de intervención que posteriormente se traducirán en actividades específicas.</p> <p>e. Elaboración de un documento donde se relacionan los postulados teóricos de la restauración con los criterios que el alumno mismo establece.</p> <p>f. Síntesis y comunicación por medio de documento escrito, gráficos y exposiciones orales de una propuesta de intervención lógica, ordenada y coherente con el diagnóstico presentado previamente.</p>
Ilustración 7 – Metodología seguida por los alumnos de la LCRBCM, FH-UASLP durante el estudio del retablo de San Ignacio de Loyola (Museo Colegio de San Ignacio de Loyola-Vizcaínas, Ciudad de México).	

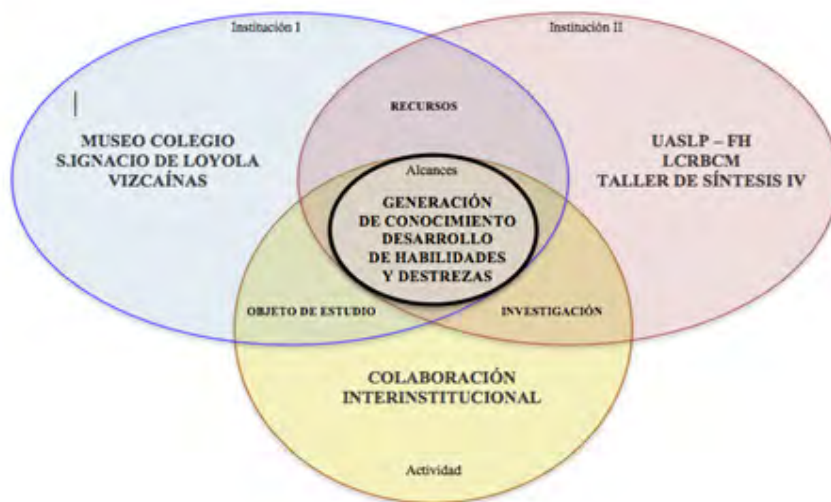


Ilustración 8 – Diagrama de actividades y alcances llevadas a cabo por medio de la colaboración interinstitucional (Elaborado por T.M.,2017).

La Licenciatura en Conservación y Restauración de Bienes Culturales Muebles de la Facultad del Hábitat (Universidad Autónoma de San Luis Potosí) realiza docencia, investigación e intervención de Bienes Culturales de diferente materialidad: papel, madera, metales, cerámica, ... contando con un laboratorio de procesos químicos y diferentes talleres para el desempeño de las actividades mencionadas. En el marco de la oferta formativa del alumnado, dicha institución cuenta con un Taller de Síntesis cuyo objetivo es proporcionar una herramienta metodológica-funcional al desarrollo de tareas de investigación del Patrimonio, específicas dependiendo del nivel a cursar. En esta experiencia interinstitucional se participó por medio del taller Nivel IV, cuyo eje central supone la profundización de las técnicas diagnósticas aplicadas a un bien cultural. Los alumnos pudieron así poner en práctica las experiencias adquiridas nivel académico por medio de un acercamiento directo a la obra (imagen 1), de la cual pudieron obtener una valiosa experiencia formativa en relación a la aplicación de los conocimientos requeridos: técnicas de análisis y observación in situ, necesarias para la redacción de un diagnóstico.



Imagen 1 - Alumnos del Nivel IV del Taller de Síntesis de Restauración de la UASLP trabajando en el Retablo de San Ignacio de Loyola, Museo del Colegio de San Ignacio de Loyola Vizcaínas, Ciudad de México.

RESULTADOS

Por medio de esta colaboración interinstitucional ha sido posible cumplir con los objetivos de ambas instituciones involucradas. Han sido puestos en común retos formativos, recursos y medios disponibles, de acuerdo a lo indicado en el apartado metodológico de este documento, obteniendo resultados muy satisfactorios. El contacto directo con la obra y sus problemáticas in situ brindaron un contexto de aprendizaje altamente formativo y dinámico.

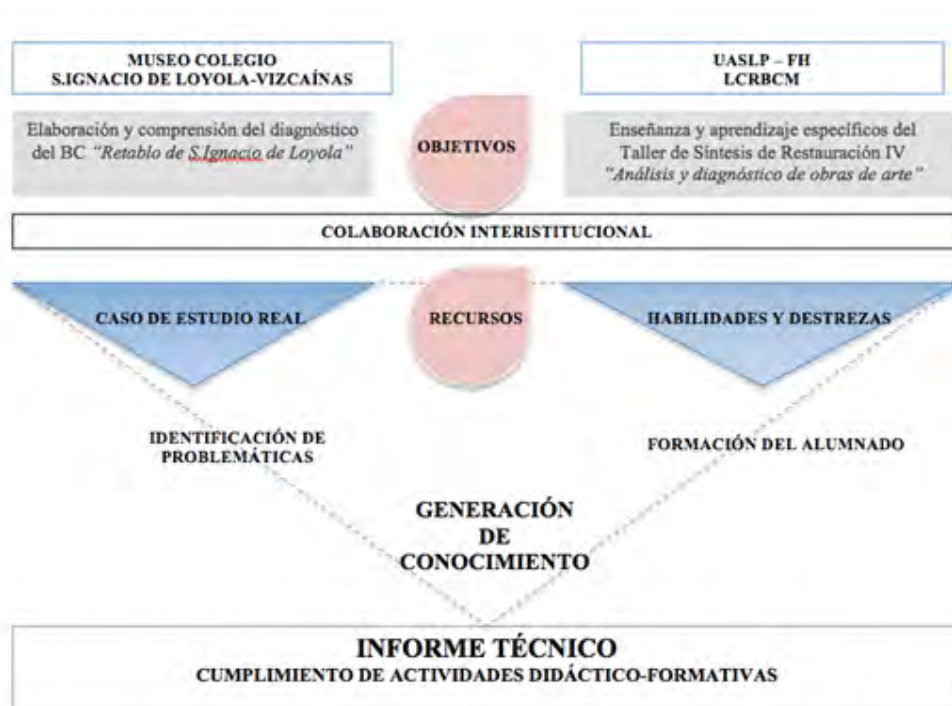


Ilustración 9 – Diagrama de los resultados obtenidos gracias a la puesta en común de objetivos, recursos y metas. (Elaborado por T.M.,2017).

Los resultados obtenidos (ilustración 9), de acuerdo a las metas propuestas anteriormente, se basan en un informe técnico del estado de conservación del retablo mayor (Museo Colegio de San Ignacio de Loyola), la redacción de los documentos requeridos para las entregas de los Talleres de Síntesis de Restauración de la LCRBCM, FH-UASLP (presentaciones, documento y láminas) y la abertura de nuevas líneas de investigación por parte del cuerpo de profesores-investigadores de la facultad: estudio, análisis, profundización y difusión de datos en el ámbito académico.

La experiencia de colaboración entre entidades académicas y culturales ha enriquecido los procesos de investigación y docencia de la LCRBCM, ofreciendo la oportunidad de canalizar las actividades frecuentes de docencia sobre un caso de estudio real, participando de esta forma a salir de los límites físicos impuestos por el aprendizaje en la institución y abarcando las problemáticas y necesidades propias del Patrimonio. Lo anterior representa un logro metodológico fundamental en el marco del desarrollo de metodologías de enseñanza y aprendizaje de calidad. El contacto directo con las obras en su contexto ofrece un recurso didáctico altamente formativo ya que contempla la comprensión, análisis y estudio de problemáticas complejas y relacionadas con el entorno en el que se conservan los bienes patrimoniales. Por medio de esta colaboración interinstitucional, no tan solo los alumnos podrán gozar de una experiencia enriquecedora, sino también el cuerpo docente podrá participar en el fortalecimiento del conocimiento del patrimonio cultural mexicano por medio de sus actividades ordinarias de docencia e investigación que responden a exigencias reales de la sociedad y su dimensión cultural.

Una puesta en común de esfuerzos y medios que, si se logra constituir y consolidar como experiencia piloto en los Talleres de Síntesis de la LCRBCM, podrá representar un nuevo foco de desarrollo y fortalecimiento de los logros propuestos por las actividades de docencia e investigación previstas por la institución y que le aportarán aún mayor prestigio.

REFERENCIAS

Obregón, Gonzalo (1942), La Capilla del colegio de las Vizcaínas. En: Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas, Vol.II, núm.8, pp. 19-25. Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Recuperado de: <http://www.analesiie.unam.mx/index.php/analesiie/article/view/283/270>

Obregón, Gonzalo Jr. (1949), El Real Colegio de San Ignacio de México (Las Vizcaínas). El Colegio de México, México.

Recuperado de: <http://www.cervantesvirtual.com/obra/el-real-colegio-de-san-ignacio-de-mexico-las-vizcainas/>

www.colegiovizcainas.edu.mx

www.uaslp.mx

Mapa Curricular de la Licenciatura en Conservación y Restauración de Bienes Culturales Muebles 2013 – Programa analítico del Taller de Síntesis de Restauración IV

ACERCA DE LOS AUOTRES

Tanja Mastroiacovo (tanmas@uaslp.mx)

Licenciada en Restauración por la Academia de Bellas Artes G.B.Cignaroli (Verona, Italia), desarrolló su tesis sobre Retablos y Pintura sobre tabla gracias a una beca de Intercambio Erasmus en la Escuela Superior de conservación y Restauración de Pintura de León (España). Es Maestra en Restauración por la Universidad Politécnica de Valencia (España) en donde está cursando los estudios de doctorado con el tema de tesis “Biotecnologías aplicadas a la conservación del patrimonio arqueológico mexicano”. Es profesor-investigador de tiempo completo de la Licenciatura en Conservación y Restauración de Bienes Culturales Muebles (FH-UASLP). Participa con su actividad docente e investigadora a eventos a nivel local, nacional e internacional.

M^a del Valle Blasco Pérez (valle.blasco@uaslp.mx)

Licenciada en Historia del Arte (Universitat de València) y Licenciada en Bellas Artes (Universitat Politécnica de València) con especialidad en Conservación y Restauración de Bienes Culturales. Máster en Conservación y Restauración de Bienes Culturales (UPV). Doctora en Ciencia y Restauración del Patrimonio Histórico-Artístico (UPV).

Beca MAE-AECID (2008-2009) en la Real Academia de España en Roma. Profesora-investigadora de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México.

Alejandra Nieto Villena (alejandra.nieto@uaslp.mx)

Licenciada en Bellas Artes con la especialidad de Conservación y Restauración de Bienes Culturales así como una maestría en la misma especialidad, ambas por la Universidad Politécnica de Valencia (UPV-España). Actualmente es profesora-investigadora de tiempo completo impartiendo docencia en la Licenciatura de Conservación y Restauración de Bienes Culturales Muebles de la UASLP y está realizando el Doctorado en Conservación y Restauración de Bienes Culturales de la UPV centrado en la caracterización de procesos fotográficos impresos a través de la colección fotográfica del maestro Julián Carrillo.

ESTUDIO ÓPTICO Y COLORIMÉTRICO DE TRATAMIENTOS DE LIMPIEZA Y DESACIDIFICACIÓN EN IMPRESIONES FOTOGRAFICAS DE CIANOTIPIA

Luz Fabiola González Juárez
Verónica Stefanía Díaz Méndez
Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Palabras clave:
Conservación,
Fotografía, Cianotipia, Lim-
pieza, Desacidificación.

RESUMEN

La investigación consiste en una evaluación de sistemas de limpieza y desacidificación realizados en treinta muestras de cianotipia. Por medio de la experimentación de distintos métodos de aplicación, se determinaron los efectos ópticos producidos sobre las muestras. El acercamiento con microscopía óptica permitió reconocer las principales características cualitativas de las superficies antes y después de la aplicación y la colorimetría sirvió como un sistema de medición con el cual se logró obtener un resultado cuantitativo del cambio en el color de cada fotografía. Los resultados obtenidos se graficaron para poder comparar tanto la variación que existe entre cada método, así como el comportamiento de las muestras ante diversos solventes y niveles de alcalinidad antes y después de cada tratamiento.

INTRODUCCIÓN

El término proceso fotográfico se utiliza para denominar a las distintas técnicas de representación de imágenes obtenidas originalmente a partir del reflejo lumínico de una escena real en un soporte fotosensible (Cía y Robledano Arillo, 1999).

El proceso de obtención de la imagen consiste en mezclar citrato de hierro amoniacal con ferrocianuro potásico en partes iguales, los cuales durante la exposición a la luz UV una porción del citrato férrico amoniacal se reduce a sales ferrosas, adquiriendo el característico tono azul dando como resultado un pigmento insoluble en agua llamado azul de Prusia o ferropirusiato (Moreno Sáez, 2007).

La intervención de este tipo de patrimonio es escasa o casi nula por lo que el objetivo de esta investigación es evaluar la adecuación de los tratamientos de limpieza y desacidificación, empleados en la conservación de papel, al caso particular de las cianotipias, así como los cambios ópticos y colorimétricos que ocurren antes y después de cada tratamiento.

Generalmente una fotografía está constituida por un soporte de papel, sin embargo también contiene otros materiales que son susceptibles a los productos y métodos utilizados. Por ello, este tipo de análisis específicos y la implementación de nuevas metodologías enfocadas en el comportamiento de una fotografía contribuyen en la correcta preservación y conservación del patrimonio fotográfico.

MARCO TEÓRICO

La cianotipia es un proceso fotográfico que se basa en la reducción de las sales de hierro las cuales reaccionan con el ferrocianuro de potasio, dando como resultado una imagen azul; este rasgo es la principal característica que identifica las fotografías obtenidas mediante este proceso (Stulik & Kaplan, 2013). Fue inventada por el astrónomo y químico John Frederick William Herschel, (Stulik y Kaplan 2013) y su uso comercial se extendió entre 1880 y 1940. Este proceso se caracteriza por tener una estructura de una sola capa, es decir, está conformado por la base de papel y la emulsión (ferrocianuro de potasio y citrato férrico amoniacal) impregnada directamente sobre el soporte; la reacción que se produce es provocada por la acción de la luz sobre las sales de hierro permitiendo que la imagen se revele y fije. Al respecto, Van, K. S. (2004) menciona que el proceso de la cianotipia se basa en que, después de la exposición a la luz UV, el citrato de amonio férrico (sal de hierro sensible a la luz), se reduce a ferroso y se vuelve azul en presencia del ferrocianuro de potasio.

De igual manera Stulik & Kaplan (2013) mencionan que el pigmento azul de Prusia resultado de este proceso es un compuesto muy inestable en ambientes alcalinos, propiciando su descomposición y la formación de hidróxido de hierro. Por otra parte, Ware (1998) establece que existen tres principales deterioros que suelen afectar las cianotipias dentro de los cuales se destaca la hidrólisis alcalina provocada por cualquier sustancia con un pH mayor a 7, el resultado es la formación de óxido férrico hidratado y ferrocianuro en conjunto con el blanqueamiento de la imagen.

Las operaciones de limpieza en las cuales se basa esta investigación son las disoluciones; una selección típica podrían estar compuesta por acetona, etanol y agua destilada, (Muñoz-Viñas, 2010). Para la selección de métodos depende del grado de extensión del deterioro los cuales pueden ser aplicados mediante baños y pincel puntualmente (Crespo y Viñas, 1984). Aunque existe muy poca bibliografía sobre tratamientos de limpieza en cianotipias, Marta Barandiaran (2013) en su estudio nos proporciona una referencia sobre la estructura metodológica en tratamientos de limpieza aplicados a este proceso fotográfico.

Algunos tratamientos de desacidificación aplicados en fotografía y más específicamente sobre cianotipia son descritos también por Barandiaran (2013) quien realiza una evaluación utilizando diversos productos, de los que descarta el uso de Bórax, bicarbonato y sulfato de magnesio debido a que presentan una elevada pérdida de la densidad, a diferencia del hidróxido de bario en metanol del cual menciona que no produce ningún efecto negativo en las impresiones.

Aunque la desacidificación parece un proceso invasivo para la fotografía debido a la inestabilidad del pigmento a los ambientes alcalinos, es preciso considerar que la acidez del papel es una pauta importante que contribuye en la degradación de la celulosa volviéndola un soporte inestable y perjudicial para la preservación de la imagen fotográfica.

Como instrumentos para la evaluación de estos tratamientos se ha considerado la colorimetría, con el fin de cuantificar la diferencia de color o valor Delta E (ΔE^*), este medio se ha empleado para el examen de distintos materiales fotográficos (Hendriks, 1984). Pereira (2013) la describe como una disciplina que se encarga de caracterizar numéricamente un color. En el campo de la conservación y restauración del patrimonio esta ciencia tiene una aplicación relevante ya que el cambio en los parámetros que se relacionan con las características de un material después de realizar un tratamiento de intervención, indican también una variación en las características estéticas y artísticas que lo componen; por lo tanto la colorimetría es un medio que nos permite determinar qué tan eficiente o no pueden llegar a ser ciertos procesos de intervención.

Para lograr determinar esto, se utilizará el umbral de tolerancia (tabla 1) establecido por Pereira en donde menciona una variación de ΔE^* que va de 0 hasta mayor de 9 con un criterio de perfecto a no aceptable.

$\Delta E^* ab$	<i>Criterio</i>
0 – 2	Perfecto
2 – 4	Bueno
4 – 6	Aceptable
6 – 9	Depende
≥ 9	No aceptable

Tabla 1. Umbral de tolerancia establecido por Pereira, servirá como una referencia para comparar la variación del color al momento de calcular este valor después de aplicar los tratamientos.

1. Elaboración de las probetas

Para obtener las fotografías primero se elaboró la emulsión mezclando en partes iguales citrato férrico amoniacal al 25% y ferrocianuro potásico al 10 % en agua. Se utilizó como soporte papel Fabriano de gramaje medio el cual se cortó de 19cm por 25cm.

Se sensibilizó el papel con ayuda de una esponja cubriendo de manera uniforme la superficie y se dejó secar durante 24hrs en un ambiente oscuro. Para revelar las fotografías se utilizaron internegativos (imagen pasada a negativo en blanco y negro e impresa sobre acetato transparente); se colocó el internegativo sobre la cara emulsionada del papel en un soporte de madera, seguido de un vidrio para lograr un mayor contacto, posteriormente se expusieron durante 10 minutos a la luz UV, y tras el revelado, se realizó un baño con agua corriente con movimientos continuos en un recipiente para que se lavara por completo durante 3 minutos. Finalmente se dejaron secar bajo peso hasta el día siguiente. Se seleccionaron seis fotografías, tres para desacidificación y tres para limpieza, y se dividieron cada una en cinco tiras de 19cm por 5 cm dando como resultado 30 muestras; se decidió emplear 3 métodos distintos de aplicación y 5 materiales, tal y como se muestra en la siguiente tabla 2.

	PRODUCTO	IMPREGNACIÓN	PULVERIZACIÓN	INMERSIÓN	pH solución
Limpieza	<i>Agua destilada</i>	Limp 01	Limp 06	Limp 11	-
	<i>Agua destilada + Jabón Neutro 1% Etanol</i>	Limp 02	Limp 07	Limp 12	-
		Limp 03	Limp 08	Limp 13	-
	<i>Etanol+ Agua destilada Acetona</i>	Limp 04	Limp 09	Limp 14	-
		Limp 05	Limp 10	Limp 15	-
Desacidificación	<i>Ca(OH)2 + agua</i>	DES-01	DES-06	DES-11	13
	<i>Ba(OH)2 + etanol</i>	DES-02	DES-07	DES-12	8-9
	<i>Mg(SO)4+ agua</i>	DES-03	DES-08	DES-13	8-9
	<i>Bórax + agua</i>	DES-04	DES-09	DES-14	9-10
	<i>CMC + agua</i>	DES-05	DES-10	DES-15	-

Tabla 2. Numeración de las muestras divididas por el método de aplicación y el producto aplicado. Hidróxido de calcio (Ca(OH)_2), Hidróxido de bario (Ba(OH)_2), sulfato de magnesio (Mg(SO)_4), Borato de sodio (Bórax) y Carboximetil celulosa (CMC).

Las tiras se montaron en soportes de cartón y se les adaptó un acetato sobre el cual se marcaron 4 puntos distintos (A, B, C y D) y se abrió una ventanilla.



Figura 1. Fotografía de las 15 muestras seleccionadas para desacidificación montadas en los soportes de cartón con las ventanillas de acetato.



Figura 2. Fotografía de las 15 muestras seleccionadas para desacidificación montadas en los soportes de cartón con las ventanillas de acetato.

La preparación de los productos se realizó en el siguiente porcentaje, para la limpieza únicamente se preparó jabón neutro en agua destilada al 1% y etanol con agua en una proporción de 1:1. Para la desacidificación se preparó $\text{Ca}(\text{OH})_2$ al 0.2%, $\text{Mg}(\text{SO})_4$ al 1%, Bórax al 2.5% y CMC al 1% cada uno en 1 litro de agua destilada, a excepción del $\text{Ba}(\text{OH})_2$ al 1.5% en 1 litro de metanol, las 5 soluciones de desacidificación se mezclaron con agitador durante 10 minutos aproximadamente, el CMC empleó alrededor de 1 hora. Después se midió el pH de cada una de las soluciones para conocer el nivel de alcalinidad, en el caso de las soluciones para la limpieza no fue necesario tomar el pH.

2. Microscopía óptica

Se registraron las superficies mediante el uso de la microscopía óptica en 1.2x y 3.2x aumentos, con el fin de determinar las variables superficiales del material reconocer las características cualitativas de la superficie tanto en las zonas claras como oscuras y así poder compararlas después de realizar la desacidificación. Se utilizó una fuente externa de iluminación que se colocó a un ángulo de 45° , las tomas se realizaron antes y después de los tratamientos de desacidificación utilizando los mismos parámetros



Fig.3 Imagen durante la toma de fotografías con el microscopio óptico.

3. Colorimetría

Las probetas se sometieron a mediciones colorimétricas, con un colorímetro Lutron RGB-1002 que sirve como herramienta para la evaluación del cambio de color después del tratamiento; el colorímetro genera valores en el espacio de color “CIE Lab 1976”. Las tomas se realizaron en los cuatro puntos seleccionados de cada probeta (A, B, C, D) y se hicieron cuatro disparos en cada uno, con los valores obtenidos de RGB se calculó la distancia de color o Delta E (ΔE) a partir de la siguiente ecuación:

(1) El resultado obtenido de ΔE en las 4 tomas de cada punto se promedió para obtener un valor representativo que posteriormente se graficó por medio de Microsoft Excel.



Fig. 4 Fotografía tomada durante las mediciones con el colorímetro.

4. Aplicación de los tratamientos

Para llevar a cabo la aplicación de los tratamientos fue necesario el uso de una mesa de succión que sirve para generar un vacío y controlar la penetración del solvente en las muestra. Los tratamientos se comenzaron a aplicar por el método de impregnación en las muestras Limp. 01 a Limp 05 y Des-01 a Des-05, con ayuda de una brocha se distribuyó por toda la superficie cada uno de los productos de manera uniforme en el reverso de las fotografías, posteriormente se dejaron durante 10 minutos en la mesa de

succión. Finalmente se colocaron en una cama de prensado utilizando papel secante y mallas intermedias.

El método de pulverización, (Limp. 06 a Limp. 10 y Des-06 a Des-10) consistió en colocar con un aspersor cada uno de los disolventes y productos desacidificantes de manera que el líquido se distribuya sobre la superficie en gotas muy finas y de forma homogénea también en el reverso de la muestra. Se roció a una altura de 30 cm aproximadamente, enseguida se colocaron de igual manera sobre la mesa de succión y el secado fue de 24 horas en una cama de prensado con papel secante.

Para finalizar el método de inmersión que se aplicó en las muestras Limp. 11 a Limp 15 y Des-11 a Des-15, se realizó colocando cada uno de los disolventes en diferentes recipientes, las probetas se sumergieron durante diez minutos. Posteriormente se colocó sobre la mesa de succión durante 15 minutos, se colocó sobre papel secante y se prensó.

Para las muestras de desacidificación, debido al pH que presentaba cada solución, en el caso de los métodos de aspersión e impregnación se optó por realizar 2 aplicaciones de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ y Bórax debido a que presentaban el pH más alto (básico) y 3 aplicaciones de $\text{Ba}(\text{OH})_2$, $\text{Mg}(\text{SO})_4$ y CMC.



Fig. 5 Fotografía tomada durante el método de Impregnación sobre el reverso de una probeta. Foto tomada por Verónica Díaz



Fig.6 Fotografía tomada durante la aplicación del método de aspersión sobre el reverso de una probeta. Foto tomada por Verónica Díaz



Fig. 7 Fotografía tomada durante la inmersión de una de una probeta. Foto tomada por Verónica Díaz

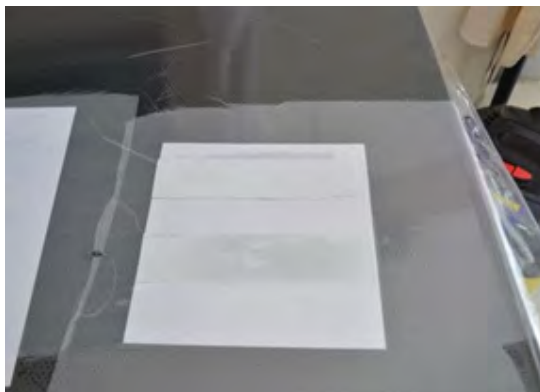


Fig. 8 Fotografía de dos muestras durante el proceso de la mesa de succión. Foto tomada por Verónica Díaz

DESARROLLO DEL DOCUMENTO

RESULTADOS

Tras la aplicación de cada uno de los tratamientos con los distintos métodos, tanto de limpieza como desacidificación, se observó que las emulsiones no sufrieron cambios drásticos sobre la superficie de color, ni en su estructura física. Pereira (2013) indica que cuando la distancia entre dos colores es inferior a 1 el ojo humano no alcanza a diferenciarlo.

La única excepción fue con el método de inmersión de las muestras DES-11 y DES-14 correspondientes al $\text{Ca}(\text{OH})_2$ y Bórax, donde se observó una variación en la coloración la cual varió de azul a café-amarillo(fig. 4 y 5). Estas soluciones corresponden a las que presentaban el pH más alcalino; por ello el cambio de color puede estar relacionado con la inestabilidad del pigmento azul ante los ambientes altamente alcalinos dando como resultado la formación de óxido férrico hidratado y ferrocianuro.

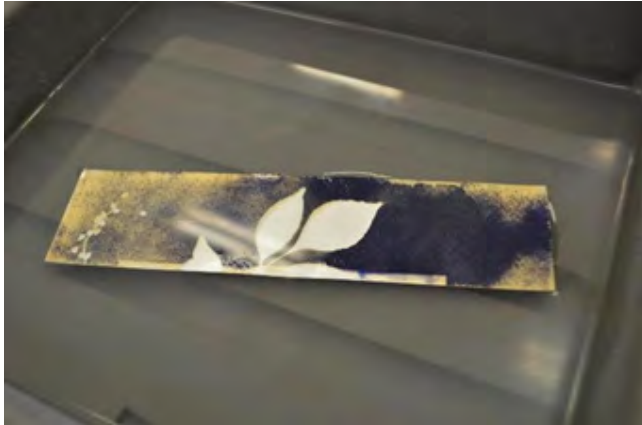


Fig.9 Fotografía de la muestra DES-11 durante el proceso de desacidificación con hidróxido de calcio. Foto tomada por Verónica Díaz

Al realizar la toma de fotografías después de los tratamientos con el microscopio, tampoco se observaron cambios notables en la superficie, a excepción de las muestras DES-11 y 14 que presentaron el cambio de color y en la muestra DES-12 se logró percibir residuos del $Ba(OH)_2$ en la superficie.

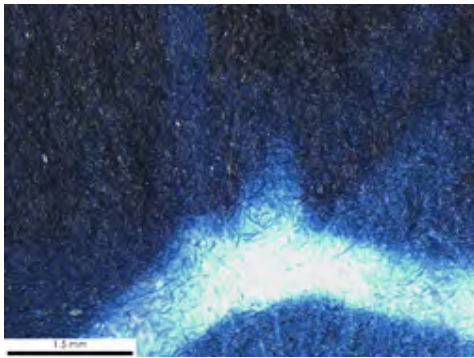


Figura 4. Fotografía del punto "B" de la muestra DES-11 a 1.25x. antes del tratamiento. Foto tomada por Verónica Díaz



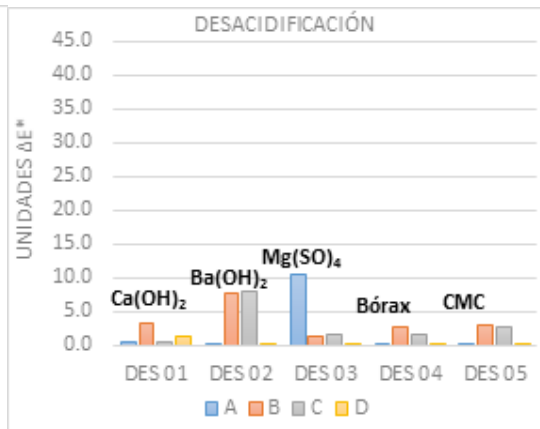
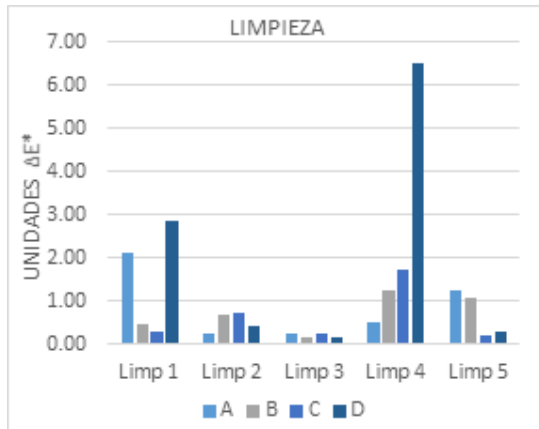
Figura 5. Fotografía del punto "B" de la muestra DES-11 a 1.25x. después del tratamiento. Foto tomada por Verónica Díaz

Posteriormente el cálculo de ΔE (diferencia de color) realizado ayudó a confirmar la variación en el color de las muestras, los resultados obtenidos del promedio las mediciones sobre cada punto (A.B.C.D.) se graficaron primero por método de aplicación y después por producto:

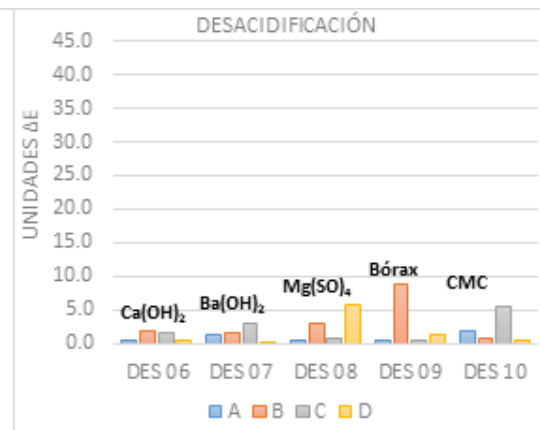
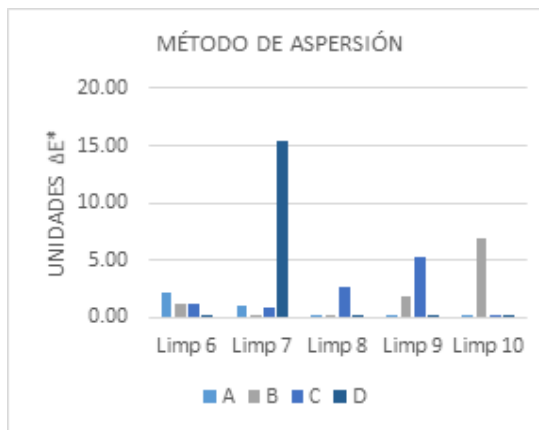
Método de impregnación

En las muestras que se les aplicó la desacidificación se observa que hay una variación promedio para el $Ca(OH)_2$ -1.2, el $Ba(OH)_2$ - 3.9 $Mg(SO)_4$ - 3.3, Bórax -1.1 y el CMC -1.4 unidades delta E, esta variaciones no sobrepasan los límites establecidos por Pereira y por lo tanto se considera aceptables, incluyendo al hidróxido de calcio y a bórax que en el método de inmersión provocaron una variación del color de la muestra.

Sobre las muestras tratadas mediante el método de impregnación en la limpieza se observa que el máximo de unidades fue de 6.49 unidades empleando acetona (Limp. 4) quedando al margen de los criterios de tolerancia establecidos, considerándose como aceptables.



Método de pulverización

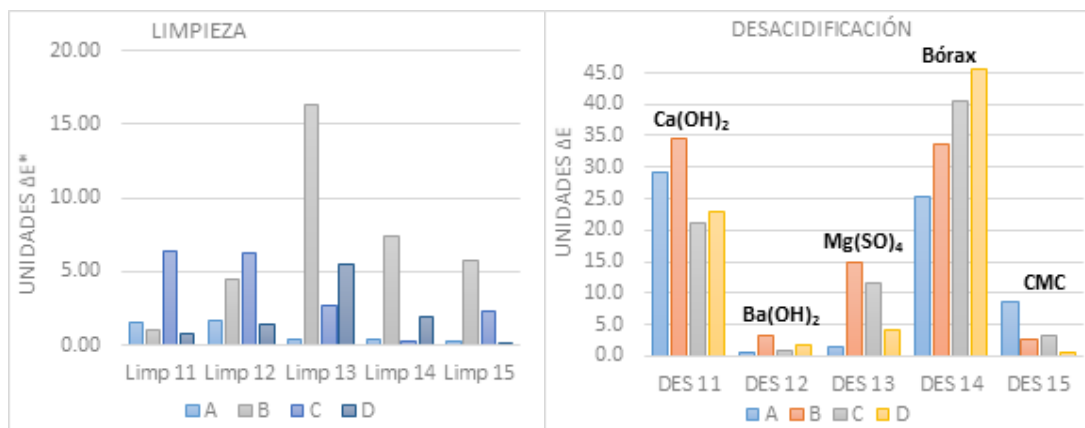


Este método de desacidificación es el que presenta la variación más baja registrando los siguientes promedios: Ca(OH)_2 - 0.9, Ba(OH)_2 - 1.4, Mg(SO)_4 - 2.4, Bórax - 2.6, CMC - 0.3, los cuales también se encuentran dentro de un margen bastante óptimo.

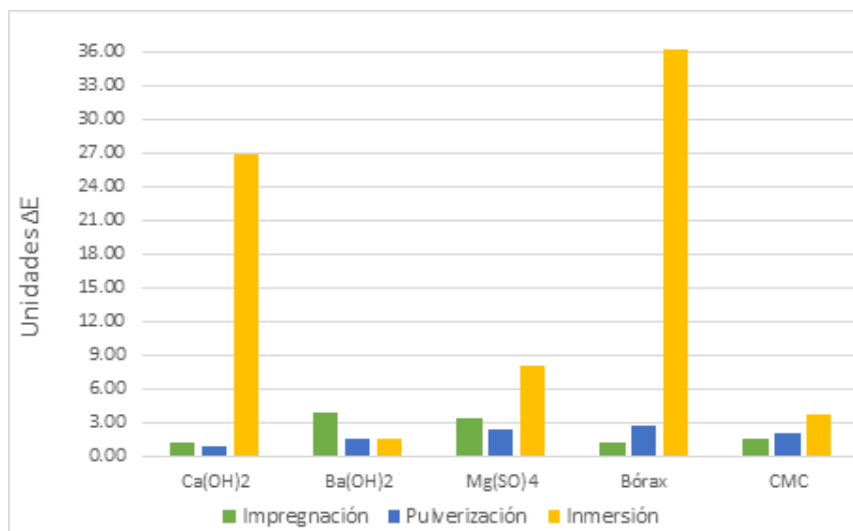
La limpieza realizada por el método de pulverización registró los números más bajos, empleando Agua Destilada, (Limp.6).

Método de inmersión

El método de inmersión sobrepasa los límites de tolerancia con valores registrados para la limpieza de 16.36 unidades, mientras que el método de impregnación arrojó como máximo 6.49 unidades. Por lo tanto las aplicaciones de tratamientos de limpieza deberán considerarse evaluando la impregnación frente a la inmersión el cual altera el color de la emulsión, aunque no de manera significativa.

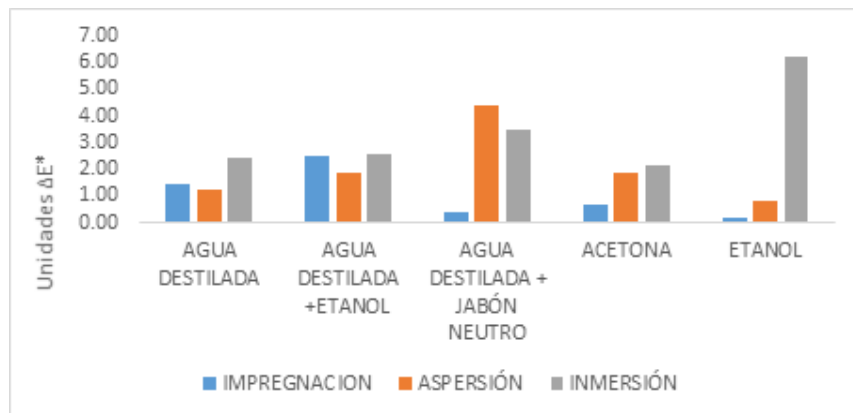


En el caso de la desacidificación existe un claro aumento en las muestras tratadas por inmersión; este método aunque es el más eficaz para desacidificar ya que aumenta el nivel de alcalinidad, resulta el más invasivo para las muestras. El $\text{Ca}(\text{OH})_2$ y Bórax con este método presentan el peor comportamiento con un promedio de variación de 26.9 y 36.2 respectivamente, en contraste con la solución de $\text{Ba}(\text{OH})_2$ en metanol con una variación promedio de 1.5; este cambio también podría estar relacionado con la susceptibilidad de la emulsión al agua provocando un mayor daño.



En la gráfica anterior se puede observar que las muestras tratadas con $\text{Ca}(\text{OH})_2$ y Bórax utilizando el método de impregnación y pulverización tienen un comportamiento adecuado con un promedio entre 0.9 y 2.6 unidades ΔE , incluso inferior a las muestras tratadas con $\text{Ba}(\text{OH})_2$ y $\text{Mg}(\text{SO})_4$ con promedio entre 1.4 y 3.9 unidades ΔE . Estos resultados corroboran que existe un cambio imperceptible en todas las muestras por lo que podrían ser una alternativa viable para la desacidificación de cianotipias. Los productos en los que se observó mejor comportamiento fueron el $\text{Ba}(\text{OH})_2$ y el CMC independientemente del método de aplicación.

En el caso de la limpieza en cuanto al análisis de los disolventes utilizados se demuestra que el etanol y agua destilada más jabón neutro tienen mejor comportamiento con un promedio mínimo de entre 0.2 y 0.4 unidades de ΔE , respectivamente, incluso algunos de los cambios muestran valores no visibles por el ojo humano.



El agua destilada presenta un buen comportamiento ya sea por el método de impregnación y aspersión con un promedio bajo de 1.24 a 1.88 unidades ΔE , a diferencia del empleo de agua destilada más jabón neutro, aunque presenta un buen comportamiento los residuos jabonosos pueden implicar su ineficiencia.

En general la utilización de cualquiera de los disolventes empleados para la limpieza no arroja un comportamiento negativo, siempre y cuando se planifiquen sus usos y se tenga en cuenta el método de aplicación

CONCLUSIONES

El desarrollo de este proyecto contribuye en impulsar el conocimiento del comportamiento del proceso fotográfico de la cianotipias frente a la aplicación de diversos tratamientos de limpieza y desacidificación.

Durante la evaluación de los distintos métodos de aplicación en cuanto a la limpieza se demuestra que el de aspersión es el más adecuado respecto a los otros dos, ya que su aplicación proporciona mayor control del disolvente. En cuanto a los solventes, el uso de etanol es el más recomendado para limpieza en cianotipias pues los resultados de los dos exámenes aplicados no arrojan alteraciones significativas. En el caso de los tratamientos se deben realizar siempre y cuando se tenga una planificación de trabajo para su aplicación y se pueda evaluar que el sistema de aplicación sea el eficiente cumpliendo los objetivos de intervención planteados.

Los resultados obtenidos de la desacidificación descartan por completo el uso de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ y Bórax por el método de inmersión debido al considerable cambio que provocan en el color de la muestra, sin embargo se podrían utilizar empleando un método distinto ya que el comportamiento es aceptable y no modifica la coloración de la imagen, el $\text{Ba}(\text{OH})_2$ tampoco se recomienda por inmersión debido a los residuos que podría dejar en la superficie. Por otro lado el $\text{Mg}(\text{SO})_4$ y la CMC aunque resultaron adecuados

y tuvieron un buen comportamiento ya que no generaron una variación tan grande, podrían no ser tan eficientes debido a la baja alcalinidad en contraste con el $\text{Ca}(\text{OH})_2$ y el Bórax.

La investigación nos permitió conocer algunas de las características de esta técnica fotográfica y su comportamiento ante el impacto con diferentes solventes y a diversos niveles de alcalinidad, sin embargo es importante indagar y analizar a profundidad la reacción química que ocurre en la cianotipia ante un pH muy alcalino, así como probar otros productos y tratamientos utilizados en la conservación de papel.

Para una mayor profundidad de los cambios que se pueden generar en las muestras sería interesante utilizar métodos de evaluación más precisos con equipos más avanzados que analicen también el cambio en las propiedades físicas y químicas en las muestras.

Esta investigación se podría seguir ampliando realizando un envejecimiento artificial de las probetas para tener resultados más completos de su comportamiento a largo plazo, así como la posible examinación con un densitómetro y un brillómetro con el fin de complementar la información del cambio que surge en la muestra así como la eficacia de los procesos.

Aunque la investigación nos ayudó a conocer el comportamiento de una técnica fotográfica ante dos procedimientos de conservación bastante comunes en la intervención de papel, es necesario profundizar en casos más específicos e incluso con otro tipo de procesos fotográficos, con el objetivo de aportar herramientas para lograr resultados eficaces al momento de trabajar con el patrimonio fotográfico y evitar provocar daños irreversibles debido al desconocimiento del comportamiento ante la diversidad de productos y métodos que existen.

REFERENCIAS

- Bansa, H. (1998). Aqueous deacidification-with calcium or with magnesium? *Restaurator*, 19(1), 1-40.
- Barandiaran, M. (2000). Evaluation of Conservation Treatments Applied to Salted Paper Prints, Cyanotypes and Platinotypes. *Studies in Conservation*, 45(3), 162-168. doi:1. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/1506762> doi:1.
- Cannon, A. (2013). A Review of Lining Methods for Paper-based Photographic Prints from the Nineteenth and Twentieth Centuries. *Studies in Conservation*.
- Crespo, C. y Viñas, V. (1984). La preservación y restauración de documentos y libros en papel: un estudio del RAMP con directrices. Programa general de Información y UNISIST. Organización de la Naciones Unidas para la educación, la ciencia y la cultura.
- Fuentes de Cía, Á. M. y Robledano Arillo, J.(1999). La identificación y preservación de los materiales fotográficos. en *Manual de documentación fotográfica*, 43-76. Síntesis.
- Hendriks, K. B. (1984). The Preservation and Restoration of Photographic Materials in Archives and Libraries: A RAMP Study with Guidelines. Programa general de Información y UNISIST. Organización de la Naciones Unidas para la educación, la ciencia y la cultura.
- Lawrence, G. D., y Fishelson, S. (1999). *Blueprint Photography by the Cyanotype Pro-*

cess. *J. Chem. Educ.*, 76(9), 1216A

- Messier, P., y Vitale, T. (1994). Effects of aqueous treatment on albumen photographs. *Journal of the American Institute for Conservation*, 33(3), 257-278.

- Moreno Sáez, M. C. (2007). *La cianotipia: una propuesta fotográfica alternativa*. Universidad Complutense de Madrid.

- Muñoz Viñas, S. (2010). *La restauración del papel*. Madrid, Tecnos.[Links].

- Pereira, J. (2013). *Gestión del color en proyectos de digitalización*. Marcombo. Ediciones técnicas, Barcelona.

- Stulik, D. y Kaplan, A.(2013). *The Atlas of Analytical Signatures of Photographic Processes*. The Getty Conservation Institute: Cyanotype.

- Van, K. S. (2004) *A non-silver manual, Cyanotype, Vandyke brown, Palladium & Gum Bichromate with instructions for making light-resists including pinhole photography* (3) 1-119. Recuperado de <http://www.alternativephotography.com/pdf/non-silver-manual.pdf>.

- Ware, M. (1998). *Cyanotype: the history, science and art of photographic printing in Prussian blue: Science Museum and National Museum of Photography, Film & Television*.

- Ware, M. (2003). *A blueprint for conseving cyanotypes*. *Topics in Photographic Preservation, American Institute for Conservation of Historic & Artistic Works* 10(1), 2-18.

- Williams, J. C. (1971). *Chemistry of the Deacidification of Paper*. *Bulletin of the American Group. International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works*, 12(1), 16-32.

ACERCA DE LOS AUTORES

Luz Fabiola González Juárez;

luz.gonzalez@alumnos.uaslp.edu.mx. Estudiante de la Licenciatura en Conservación y Restauración de Bienes Culturales Muebles en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, cursando taller X. Servicio Social, Archivo Fotográfico Manuel Toussaint, de la Universidad Nacional Autónoma de México colaborando con la elaboración de dictámenes de estado de conservación, propuestas de restauración y estabilización, e intervenciones de material fotográfico, como en el diseño y elaboración de guardas y material de resguardo. Participación en el proyecto: Evaluación Práctica de Tratamientos de Limpieza en Impresiones Fotográficas de Cianotipias, como parte del Verano de la Ciencia 2016 de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí bajo la dirección de la Mtra. Alejandra Nieto Villena.

Verónica Stefania Díaz Méndez;

vero.diaz194@gmail.com. Estudiante de la Licenciatura en Conservación y Restauración de bienes culturales muebles en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, actualmente realizando la tesis de titulación. Prácticas profesionales en el Laboratorio de Arqueología de la Facultad de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, realizando limpieza de figurillas de cerámica del sitio arqueológico “La Montesita”, Aguascalientes y la intervención de una vasija de cerámica del sitio arqueológico “La Lagunilla”. Participación en el 1er Foro Académico sobre Conservación y Restauración impartiendo la ponencia: “Muralismo Mexicano Escondido: Análisis iconográfico e iconológico de la pintura mural de Fernando Leal, en la antigua estación del Ferrocarril de San Luis Potosí”, realizado en la Facultad del Hábitat de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DESDE LA GESTIÓN URBANA-ENERGÉTICA AMBIENTAL PARA EL APROVECHAMIENTO DEL VIENTO EN LA ZONA METROPOLITANA DE SAN LUIS POTOSÍ

Nancy Daniela Lugo Gaxiola
Ana María Delgadillo Silva
Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Palabras clave:
gestión urbana, desarrollo
sostenible, energía

RESUMEN

Con los problemas ambientales y sociales actuales en las ciudades es necesario que se lleven a cabo acciones que permitan evaluar la calidad de vida y poder medir la gestión urbana del abastecimiento de energía eléctrica para el logro de una ciudad funcional y sustentable. Por ello es necesario diseñar un sistema integral que permita recolectar y determinar los principales indicadores con el objetivo de estimar la gestión urbana, teniendo como caso de estudio la Zona Metropolitana de San Luis Potosí, a través del sistema de indicadores ambientales, sociales y económicos establecido para el desarrollo sostenible urbano. La metodología que se utiliza en la investigación se argumenta usando como bases otros trabajos para planeación de ciudades en América Latina. El objetivo es sistematizar los instrumentos y herramientas para mejorar la gestión urbana en el contexto de la sustentabilidad para los problemas o conflictos socio ambientales de las ciudades. Esta metodología está orientada a diagnosticar los elementos sustantivos para evaluar el estado urbano-energético-ambiental. En la ciudad de San Luis Potosí se encontraron dos factores de análisis importantes: el aumento de contaminantes atmosféricos por la industrialización y la frecuencia de vientos dentro de la Zona Metropolitana. Con estos se determinan los sitios potenciales para el aprovechamiento eólico y su factibilidad para producir energía. Además, se busca con ello evaluar los criterios de sustentabilidad para el mejoramiento de la ciudad.

INTRODUCCIÓN

Las ciudades se caracterizan por la concentración de personas, infraestructura y capital, formando sistemas de producción y consumo, crecimiento urbano, pobreza y sobreexplotación de recursos naturales. Además, éstas consumen el 75% de la energía que se produce y generan el 80% de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), acaparando el 85% de la economía. [1]

Este fenómeno de las ciudades puede causar efectos en los estilos de vida, en los ciclos biológicos y naturales del ambiente urbano. Existen factores ambientales y socioeconómicos que no han sido analizados para evaluar la estructura energética y lograr la sustentabilidad en este sector. Todo ello sumado a la contaminación del suelo, aire y agua pone en riesgo la capacidad de carga de los territorios y la calidad de vida en los centros urbanos, reflejándose en problemas de tipo ambiental, social, económico y tecnológico.

En particular, los factores que más están siendo afectados son los ambientales, tales como los contaminantes arrojados al ambiente por diferentes tipos de fuentes y que son conducidos por la zona urbana por los vientos dentro de la misma.

Para determinar en qué medida éstos se ven afectados por los problemas sociales y económicos relacionados al consumo energético en las ciudades modernas, es necesario caracterizar el sistema urbano desde un enfoque que permita verlo como una constante transformación entre sus subsistemas, tales como la influencia de la tecnología en las actividades económicas y sociales que repercuten en el ambiente natural.

Es importante conocer el funcionamiento de la ciudad, las problemáticas relacionadas al desarrollo urbano sustentable (ambiental, social, económico) y las alternativas para solucionar dichos problemas.

Por ello el objetivo central de esta investigación es determinar las zonas con mayor potencial eólico, que sean factibles para la producción directa de energía, y evaluar si cumple con los criterios de sustentabilidad para el mejoramiento de la ciudad.

DISEÑO METODOLÓGICO

La metodología propuesta en esta investigación se fundamenta usando como base el Modelo de gestión urbana que busca diseñar herramientas que contemplen las variables que intervienen en el desarrollo sostenible urbano que analiza los factores ambiental, social y económico para garantizar las medidas que se deben tomar en cuenta, ya sea para mitigar o suprimir los efectos ocasionados por las problemáticas producto de la demanda de las necesidades de las ciudades modernas.

Las teorías y las metodologías del desarrollo sostenible urbano fueron utilizadas para comprender el tema de una manera más amplia, a partir de estas teorías se plantea la hipótesis de esta investigación:

Con base en el análisis mediante los instrumentos de evaluación de gestión para el desarrollo sustentable sobre las condiciones del viento en la Zona Metropolitana de San Luis Potosí, las zonas potenciales de aprovechamiento eólico podrán utilizarse para la producción y consumo local de la energía eléctrica.

La metodología propuesta parte de visualizar a la ciudad de lo general a lo parti-

cular, es decir desde las dimensiones territoriales hasta los subsistemas que interactúan dentro de ella, para luego abordar la problemática energética.

Es así que la investigación es de tipo cuantitativa en su mayor parte, pues se apoya en un razonamiento lógico deductivo desde la obtención de datos como respuesta a las preguntas de investigación. Y una parte equitativa es cualitativa pues existe información importante para el análisis que no se puede representar de manera cuantificable, buscando evaluar los recursos, servicios y objetivos de la intervención del problema con el propósito de tomar las mejores decisiones para la gestión urbana.

Procedimiento metodológico

El proceso de investigación está basado en la parte teórica con base en el análisis de la revisión bibliográfica sobre metodologías utilizadas se realizaron los siguientes pasos:

1. Analizar cuantitativa y cualitativamente las interacciones entre las variables ambientales, sociales y económicas.
2. Plantear los escenarios conforme a las interacciones encontradas.
3. Identificar los indicadores observables por escenario.
4. Elección y recolección de los datos. Se seleccionaron los datos conforme a los indicadores ambientales urbanos. Posteriormente se solicitaron los datos estadísticos y meteorológicos a las dependencias correspondientes.
5. Formular las herramientas e instrumentos necesarios para la evaluación de los escenarios.
6. Evaluar los datos obtenidos e interpretar los resultados.

Metodología de gestión urbana

La gestión urbana es la articulación de recursos (humanos, financieros, organizacionales, políticos, naturales) que configuran un proceso global para hacer frente a la producción, funcionamiento y mantenimiento de la ciudad. [2] Su característica principal es el diseño de herramientas que contemplen las variables de intervención en beneficio de la población en cuestión de desarrollo sostenible urbano (social, económico, ambiental).

El objetivo de la gestión urbana es lograr ser lo más sustentablemente posible, buscando la equidad en lo social, económico y ambiental, con el uso racional de los recursos naturales. Para alcanzar este objetivo debemos adaptarnos a las características autóctonas del territorio y no viceversa. Además, la participación social de la población debe ser más activa, integrándose una estrecha relación entre el gobierno y la sociedad.

Los métodos utilizados en la gestión urbana son teóricos y empíricos, fundamentalmente la observación del territorio de los subsistemas que intervienen en la ciudad, para que podamos elaborar líneas de acción inmediata para la mejora de la misma. Todo esto para identificar los indicadores que lleven a mejores tomas de decisiones para garantizar la sustentabilidad del desarrollo urbano.

Instrumentos utilizados

Los instrumentos utilizados para la evaluación de los escenarios son los siguientes:

Ambiental-energético

Se evaluó en índice de contaminación del aire a través de una matriz de importancia, en la cual se manejó los valores de 0 a 1, siendo el valor=0 el menos contaminante y valor=1 más contaminado.

Ambiental-Social-Económico

Busca identificar aspectos sociales que definan la estructura físico-espacial y la morfología urbana de la ciudad objeto de estudio.

Identificación de escenarios y variables

Las variables con base en la gestión del desarrollo urbano sustentable se clasifican en tres: ambientales, sociales y económicas. Por lo que la interacción entre variables permite la observación de los escenarios principales.

Ambiental-energético

Las variables ambientales consideran los aspectos climáticos y la contaminación del aire producto de las emisiones de las fuentes energéticas utilizadas en la ciudad.

Ambiental-Social-Económico

Las variables sociales incluyen variables geográficas y energéticas que relacionan los aspectos de población, de crecimiento, de la estructura y consolidación urbana, y de los perfiles de consumo desde el lado de la demanda.

Sistema de indicadores por escenario

Ambiental-energético

Índice de contaminación del aire

Se clasificaron los contaminantes en criterio y no criterio, según lo describen las normas de calidad del aire a nivel nacional. Los contaminantes criterio son las sustancias sobre las cuales se tiene la mayor cantidad de información y para los cuales se han establecido concentraciones límite (normas de calidad del aire) como línea divisoria entre una calidad de aire aceptable y una mala calidad. Los contaminantes criterio son: monóxido de carbono (CO), bióxido de azufre (SO₂), bióxido de nitrógeno (NO₂), ozono (O₃), las partículas (PST, PM₁₀, PM_{2.5}) y el plomo (Pb). Y los contaminantes No Criterio son todos los demás contaminantes, entre ellos destacan los gases de efecto invernadero y los contaminantes tóxicos como el amoníaco.

Identificación del cambio del uso del suelo

Fue necesario determinar los cambios del uso del suelo en la zona urbana, para determinar el tipo de fuente energética y su relación con los contaminantes.

Identificación del potencial eólico en la zona urbana

Con las estadísticas del viento se determinó las direcciones y temporadas con mayor potencial eólico en la zona urbana.

Ambiental-Social-Económico

Población

Se consideran indicadores como la tasa de crecimiento media anual, densidad de población, población con acceso al servicio de energía eléctrica y el estado técnico de la red eléctrica.

Económica

Refiere indicadores relacionados con la actividad económica como componentes esenciales que condicionan y sustentan el proceso de urbanización. Se considera el porcentaje de gasto en inversión energética.

RESULTADOS

Analizando los datos que arroja la matriz de evaluación ambiental-energética, se encontró que a pesar de que los informes de calidad del aire marcan bajos niveles de contaminación y aseguran una calidad del aire media, en los últimos diez años la contaminación atmosférica ha ido en creciente. Esto suena obvio por el alto crecimiento en industria que la ciudad de San Luis Potosí ha tenido, pero ¿en qué grado se encuentra esta ponderación? A pesar de que el dióxido de azufre (SO₂) y otras partículas minúsculas que afectan al ser humano están ligeramente pasando el valor 1 (como se describe en los instrumentos era el valor más alto), lo realmente preocupante es que la concentración de monóxido de carbono (CO) y el óxido de nitrógeno (NO_x) sobrepasan por miles los valores. Esto debería preocuparnos ya que muchas enfermedades respiratorias se deben a este tipo de contaminantes. Además, estas emisiones son derivadas de las actividades industriales y de transporte que se encuentran dentro de la ciudad.

CONCLUSIONES

Se puede notar que existen muchos factores ambientales sugeridos por las instituciones, pero hasta el momento no hay una política ambiental clara que especifique el contexto local en que pueden interactuar cada uno de estos parámetros cuantitativos de medición ambiental, y no responden con las expectativas, sobretodo en la calidad del aire.

La ciudad sustentable es, en definitiva, un reto de las generaciones actuales y pasa por la comprensión integral de la ciudad como un sistema vivo, particular e irreplicable que se construye día a día con la actuación planificada, participativa y concertada de sus habitantes. Establecer el concepto particular de cada ciudad permitirá trazar, consensuar y proyectar la ciudad del corto, mediano y largo plazo por parte de los actores sociales; no sólo de los entes públicos de administración responsables de la ciudad, sino de los sectores privados y las comunidades organizadas.

Esto permitirá progresivamente internalizar social y culturalmente la ciudad sus-

tentable que se desea y que se construye a cada instante con la participación ética y responsable de todos sus habitantes, mejorando la relación con el ambiente. Muchas son las aristas del trabajo que se debe realizar para lograr la ciudad sustentable, pero si no se hacen sustentables las ciudades, allí donde vive más de la mitad de la población mundial, no se podrá alcanzar el desarrollo sustentable global.

REFERENCIAS

- [1] Jiménez Herrero, Luis (2010) La sostenibilidad como oportunidad ante la crisis: economía verde y empleo. España.
- [2] Villadiego, Leopoldo (2011) Modelo de gestión urbana para la sustentabilidad del desarrollo territorial.
- [3] Jordán, R. Simioni, D. (2003) Guía de gestión urbana. CEPAL Series Manuales. Santiago de Chile, 2003
- [4] Ornés, S. (2012) La gestión urbana sostenible: algunos componentes necesarios de entender. Universidad Simón Bolívar. División de Ciencias Sociales y Humanidades. Sartenejas.
- [5] PNUD (2002) Manual de planificación, seguimiento y evaluación de los resultados de desarrollo. Programa de las naciones Unidas para el Desarrollo

ACERCA DE LOS AUTORES

Arq. Nancy Daniela Lugo Gaxiola

Licenciada en arquitectura por el Instituto Tecnológico de Los Mochis, con especialidad en bioclimatismo. Actualmente cursando el cuarto semestre de la Maestría en Ciencias del Hábitat con orientación terminal en administración de la construcción y gerencia de proyectos en la UASLP.

Correo electrónico: arq.ndlugo@hotmail.com

M. en Arq. Ana Maria Delgadillo Silva

Docente de la facultad del Hábitat en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Coordinadora de la carrera de diseño urbano. Actualmente cursando el último semestre del Doctorado en Ciencias del Hábitat.

Correo electrónico: anadelgadillo@fh.uaslp.mx

EL CICLO DE VIDA DEL MOBILIARIO DE MADERA Y MDF; PARÁMETROS PARA UN DESARROLLO SUSTENTABLE

Xicotencatl Saucedo Anaya
Facultad del Hábitat
Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Palabras clave:
Desarrollo sustentable,
Impacto ambiental, Costos
económicos, Ciclo de vida,
Ecoefectividad.

RESUMEN

La presente investigación aborda el desarrollo sustentable aplicado en el sector del mobiliario mediante un análisis comparativo en la fabricación de muebles de madera y MDF (Medium Density Fiberboard), tomando en cuenta el acabado del material como determinante en el impacto ambiental negativo, empleando metodologías y técnicas de apoyo a la sustentabilidad, como lo es el análisis de ciclo de vida (ACV), costos de ciclo de vida (CCV) y la metodología de decisiones multicriterio; que permiten diferenciar los costos económicos y ambientales en el ciclo de vida del producto, y así establecer los parámetros para la toma de decisión en la selección de materiales y acabados en la fabricación de mobiliario aumentando los impactos positivos en el medio ambiente basado en el principio de eco efectividad, asimismo, manteniendo un equilibrio en el aspecto económico.

INTRODUCCIÓN

Existe una preocupación del hombre por el deterioro del medio ambiente, interés que surge después de una desmedida actividad industrial en todo el mundo a principios del siglo pasado y una evidente escasez de materias primas por la sobre explotación de los recursos pero además como lo menciona (Lopez P., 1982), existe un detonante que da paso a este interés sobre el medio ambiente y este fue la acumulación de residuos.

A raíz de esta problemática aparecen distintas acciones en los sectores de la industria para resolver el asunto de los residuos estrechamente relacionado con la explotación de los recursos, así que se empiezan a tomar medidas como el reciclaje y reúso de los residuos.

Uno de los materiales básicos utilizados por el hombre, proveniente de los recursos forestales ha sido la madera, se le ha dado diferentes usos gracias a sus características idóneas pasa su transformación, principalmente en la edificación de viviendas, y en la fabricación de mobiliario.

La madera ha sido un material primordial para la construcción aunque existen algunas dificultades al usarlo para determinadas aplicaciones, esto por sus limitadas dimensiones como lo menciona (Vignote P.), es raro encontrar piezas que pasen los 9 a 10 metros de longitud, al igual que su anchura y grosor difícilmente supera los 30 cm. Además de su hidroscopticidad que altera sus dimensiones provoca un resultado indeseable en los muebles. Y como muchos otros materiales, al momento de dimensionarse y mecanizarse genera residuos. La producción de estos residuos es variable dependiendo de una instalación a otra, pero se pueden manejar en porcentajes que según (FAO, 2016), en el siguiente cuadro.

Cuadro 8: Proporción de residuos generados en determinadas industrias De productos forestales

Aserrió 2/ (%)	Fabricación de tableros contrachapados %		Fabricación de tableros de partículas %	Operaciones integradas %
Producto acabado (gama)	45-55	40-50	85-90	65-70
Producto acabado (promedio)	50	47	90	68
Residuos/combustible	43	45	5	24
Pérdidas	7	8	5	8
Total	100	100	100	100

La industria maderera emplea los residuos para configurar nuevo paneles o también llamado tableros, compuestos de fibras o partículas de madera con aglutinantes para ofrecer un material con cualidades apropiadas que pueden sustituir a la madera misma. Estos materiales han ido ganando terreno en la fabricación y construcción de mobiliario debido a una gran optimización al dimensionarlo en piezas para la conformación del mobiliario pero principalmente por su bajo costo, y su excelente calidad aparente.

Estos tableros compuestos desde su aparición en el mercado ha mantenido un crecimiento sostenido y su producción ha crecido al menos 3% frente a la madera aserrada durante 2013, mismo año donde se registra una producción de 358 millones de m³, que se traduce en una buena aceptación por el fabricante de muebles y una preferencia por el consumidor según, (Marín, 2017).

Estos tableros se presentan en el mercado con una variedad de acabados atractivos para el consumidor y su precio resulta económico para el fabricante de mobiliario, sin embargo, a pesar de que son producidos con los residuos de la propia madera o al menos así fue en un inicio, se desconocen los efectos de la fabricación de mobiliario con estos materiales en el medio ambiente durante su ciclo de vida, el impacto ambiental que genera frente a la madera misma.

PRACTICAS PARA EL CONSUMO DE BIENES

Después del periodo de industrialización del siglo pasado, se inicia un movimiento conocido como racionalización, que se apoya de un método proyectual, y contempla en el objeto aspectos formales que comprenden cuatro subconjuntos como lo explica (Rodríguez, 2000), que es la función, la expresión, la tecnología y por último un cuarto aspecto que es el comercial. Con el paso del tiempo este último centra su visión en el incremento de valor en los objetos. Enfatiza el aspecto comercial y es aquí donde las propuestas de diseño se convierten en ofertas y las expectativas del consumidor residen en la motivación de compra.

Esta actitud dentro de la sociedad ha generado que la producción industrial se acelere aún más por la demanda de satisfactores pero además el diseñador con la acción en la configuración de las formas ha causado un estímulo en el consumo dentro de la sociedad.

Este estímulo se da mediante prácticas que han tenido lugar desde inicios de la producción industrial y que hoy en día han dejado consecuencias alarmantes en el medio ambiente de las que tenemos que hacer frente.

Una de ellas es la Obsolescencia Programada definida como la programación o determinación del fin de vida útil de un producto. Tras un periodo de tiempo el producto se vuelve obsoleto, no funcional, inútil o inservible.

Como se mencionó en (Dannoritzer, 2011), nuestra sociedad está dominada por una economía de crecimiento donde la lógica no es crecer para satisfacer las necesidades sino crecer por crecer. Así pues, obsolescencia programada es el deseo del consumidor de poseer algo un poco más nuevo un poco antes de lo necesario.

Esto tiene sus raíces desde los años 20 del siglo pasado, cuando los fabricantes empezaron a acortar la vida de los productos para aumentar su producción y sus ventas.

Existen diferentes mecanismos para agilizar la demanda en el remplazo de nuevo productos, según (Guiltinan, 2009);

Diseño Limitado de la vida funcional. Esto principalmente en electrodomésticos ya era una práctica estándar desde 1950 y 1960,

Diseño para reparación limitada. Un ejemplo claro fueron las cámaras fotográficas desechables

Diseño estético que conduce a reducir la satisfacción. Esta manera demuestra como las características estéticas pueden influir en la eliminación prematura.

Diseño para la moda: Iniciador de esta forma de reemplazo, General Motors al posicionarse por encima de Ford, primera victoria del posicionamiento de la moda sobre la durabilidad de los productos.

Diseño para mejoras funcionales mediante la adición o actualización de las características del producto. El desarrollo tecnológico permite la expansión de usos o beneficios de un producto así como mejoras en el rendimiento en productos ya existentes y que causa el deseo al consumidor de adquirir los últimos modelos.

Esta medida que toma la industria para aumentar las ventas, se ve reflejada principalmente en productos electrónicos, no hay evidencias que se apliquen las mismas estrategias en la fabricación de mobiliario, sin embargo el consumo y consecuentemente el reemplazo de todos los bienes de consumo incluyendo a los muebles ha aumentado hasta la actualidad.

SUSTENTABILIDAD

A raíz de este modelo económico que da paso a un consumo desmedido, acelerando la explotación de recursos naturales y provocado una destrucción al medioambiente, surge un nuevo paradigma llamado desarrollo sostenible (sustentable) que según (Flores-Bedregal, 2003) citado por (Aguayo, 2013) viene a sustituir al antiguo modelo de desarrollo que se basaba solo en parámetros económicos y no considera la sustentabilidad de dichos procesos económicos, ambientales y sociales.

Este nuevo concepto comienza a emplearse a partir del informe Brundtland, y lo define como un desarrollo que satisface la necesidad de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. (Bermejo G.).

La sustentabilidad se considera desde el sector económico, social y ambiental, se procura tratar estas tres dimensiones por igual para un desarrollo sostenible completo. Pero la realidad es que la Economía y las Sociedad dependen del medioambiente pues somos parte de un mundo natural, así lo explica (Bob Giddings, 2002) y que considera a la economía como un subconjunto de la sociedad.

La interrelación y manejo de las formas de capital citando a (López, 2008), han definido dos conceptos; sustentabilidad débil y sustentabilidad fuerte que responden a

dos corrientes de opiniones distintas, la sustentabilidad débil concebida por la economía neoclásica que propone que la actual generación podría compensar a las futuras generaciones, asegurando en herencia una reserva de capital agregado como infraestructuras, edificios, maquinas, técnicas y arte, también llamado capital humano, es indistinta la forma el capital que se herede y no da lugar especial al medio ambiente. Por otra parte la sustentabilidad fuerte concebida por la corriente económica ecológica, afirma que las formas de capital natural y capital agregado no se pueden sustituir unas por otras y establece que debe protegerse el capital natural, si no en su totalidad al menos el llamado capital natural crítico como son la capa de ozono, la biodiversidad y el ciclo de carbono que tienen incidencia directa con el calentamiento global.

ECOLOGÍA INDUSTRIAL

Un concepto que nace a partir del paradigma de la sustentabilidad, definido como un área de conocimiento que busca que los sistemas industriales tengan un comportamiento similar al de los ecosistemas naturales, transformando el modelo lineal de los sistemas productivos en un modelo cíclico, impulsando las interacciones entre economía, ambiente y sociedad e incrementando la eficiencia de los procesos industriales (Erkman, 2003) citado por (Cervantes et al., 2009).

El objetivo final al que tiende la Ecología Industrial, es garantizar el desarrollo sustentable a cualquier nivel: global, regional o local, relacionando a sus tres sectores. Logrando esta interrelación, es como la Ecología Industrial pretende alcanzar el desarrollo sustentable que proporcione las condiciones ideales para el adecuado desarrollo de la humanidad y de las futuras generaciones.

Esta investigación busca desarrollarse dentro del sistema industrial del sector de mobiliario basado en la ecología industrial.

ENFOQUE SOSTENIBLE C2C

Por sus siglas en inglés Cradle to Cradle (De la cuna a la cuna), se establece como un nuevo un marco paradigmático, en respuesta a los límites del actual modelo de diseño ecoeficiente (De la cuna a la tumba). Donde menciona el autor que, aunque resulta beneficioso al medio ambiente la reducción del consumo de recursos, el uso de energía, las emisiones y los residuos, a largo plazo la industria acabará con los recursos del planeta.

Es por eso que se propone dentro de este modelo un marco de metabolismo cíclico de la cuna a la cuna y ecoefectividad. (Aguayo F. , 2011)

Ecoefectividad frente a ecoeficiencia

La ecoeficiencia es hacer las cosas bien, minimizando los efectos negativos contra la naturaleza. Ecoefectividad, es hacer las correctas, maximizando los efectos positivos y colaborando con la naturaleza.

Metabolismo cíclico definido como el cierre completo de ciclos materiales, donde

los residuos de un sistema se convierten en nutrientes para otros. En la naturaleza, no existen desechos y, por tanto, sus ciclos técnicos o biológicos son cerrados (desecho=nutriente).

La eco efectividad junto con el metabolismo cíclico permite obtener productos en base a imitación de la naturaleza una vez finalizado su ciclo de vida, puedan ser metabolizados, por la biosfera para descomponerse y convertirse en alimento de plantas y animales y en nutrientes para la tierra y no en residuos en base a la imitación de la naturaleza.

SECTOR DE MUEBLE EN EL CONTEXTO ACTUAL MEXICANO

Actualmente la industria de muebles en México se ha deteriorado por falta de tecnologías y diseño, pero otra cuestión importante es la globalización del sector, que permite la entrada de mobiliario de bajo costo, principalmente de Asia (Becerril, 2014), y eventualmente la inserción de estos nuevos materiales derivados de la madera, siendo el MDF uno de los más utilizados

La industria del mueble en nuestro país ha permitido el uso de estos nuevos materiales tanto que la producción de tableros nacionales no abastece la creciente producción de mobiliario, evidentemente ha seguido esta tendencia de sustituir las antiguas prácticas en la selección de materiales y diseño.

En una entrevista realizada por (Economista, 2016), Rigoberto Chávez Director del consejo de AFAMJAL (Asociación de Fabricantes de muebles de Jalisco), comenta que la industria de mobiliario en Occidente tiene como objetivo el desarrollo de diseño e innovación, que incluirá también el desarrollo de materias primas pues como lo menciona, hay un déficit en la producción de madera, MDF y aglomerados y que para el año 2015 se importaba el 70% de estos materiales provenientes de Chile y Estados Unidos principalmente. Recalca el enfoque de los fabricantes locales en innovación para enfrentar al mercado actual que demanda materiales, formas, tamaños y precios muy diferentes a los muebles rústicos y clásicos de épocas pasadas. Otro de los objetivos, atraer más compradores internacionales.

Analizando las declaraciones del directivo de esta importante asociación a nivel nacional, nos daremos cuenta que la prioridad es producir más y mejor mobiliario que posicione a la industria de mobiliario en México en los primeros lugares. Hay una inclinación hacia una homogeneidad del producto global, justificando la utilización de diferentes materiales por la demanda actual diferente a la de muebles rústicos o clásicos que son de madera. El enfoque de este sector industrial responde solo al crecimiento económico, hay una falta de interés o descuido del aspecto ambiental en el desarrollo del mobiliario.

Para llevar a cabo un desarrollo sustentable en los productos, en los procesos o en servicios, como se ha mencionado anteriormente, se toman en cuenta tres dimensiones la ambiental, social y económica, sin embargo, como lo menciona (Bob Giddings, 2002, pág. 190), políticamente se le da más importancia al sector económico y es por eso que

actualmente es quien domina a los otros sectores, social y ambiental, argumentando que el consumo de productos se traduce a una felicidad para el individuo y por lo tanto una mejor calidad de vida. Y todo esto ha sido manipulado por las grandes empresas globales, que influyen fuertemente en los asuntos gubernamentales respecto a la sustentabilidad.

METODOLOGÍA

Análisis de Ciclo de Vida (ACV)

Este método tiene como objetivo determinar el impacto medio ambiental de un producto, en todas las etapas de su ciclo de vida, como lo menciona (Aguayo, 2013), este método busca el conocimiento cualitativo y cuantitativo del flujo de materiales, energía, emisiones y su carga en el medio ambiente, esto mediante un registro de entradas y salidas evaluadas por los impactos que genera. Y después interpretar los resultados para tomar acción para mejorar en el área donde se aplica.

Existen Normas que describen el seguimiento y la aplicación de este Análisis, la norma ISO 14040, lo divide en 4 etapas, que se pueden realizar en diferente orden:

Etapa 1. Definición del Objetivo y Alcance del ACV.

Etapa 2. Análisis de Inventario del Ciclo de Vida.

Etapa 3. Evaluación de Impacto de Ciclo de Vida.

Etapa 4. Interpretación.

A pesar de que todos los ACV cubren estas cuatro etapas, el nivel de detalle hará del análisis más complejo a otro. Además que según el nivel de precisión y los objetivos y limitaciones del proyecto, existen herramientas que apoyan la ejecución del ACV que pueden ser informáticas, no informáticos y hojas de cálculo.

(Löfgren, Tillman, & Rinde, 2011) Considera al ACV como el análisis más comprensible y extenso, lo categoriza como el método más importante en la moderna gestión ambiental. Sin embargo, este análisis no considera aspectos económicos ni efectos sociales.

Análisis de ciclo de vida económica de los Materiales (CCV)

Este método de costo de ciclo de vida (CCV), es relativamente más sencilla que la evaluación del desempeño ambiental de los productos evalúa productos desde el punto de vista económico, a través de un periodo de tiempo común para grupos materiales, citado en (López, 2008).

Pueden ser comparados varios materiales y productos alternativos para un determinado requerimiento, sobre la base de la inversión inicial, reposición, operación, mantenimiento reparación y confinamiento.

Mediante estos dos métodos, aplicados en la producción de mobiliario, conoceremos el desempeño ambiental y económico del producto, buscando un equilibrio ambiental y económico tanto en los materiales como en los acabados existentes.

Decisión Multicriterio (DMC)

Los modelos para procesar información en la toma de decisiones en determinado contexto, se divide en dos categorías; determinísticos y estocásticos. Los primeros describen fenómenos asumiendo que no están influidos aleatoriamente, los estocásticos utilizan la aleatoriedad como relevante en el resultado, se evalúan por medio de atributos, que con las preferencias del decisor se convierten en criterios, mismos que se califican como cuantitativos (m/segundo, decibeles, partes por millón y cualitativos (calidad, bajo, negativo).

El DMC es una metodología reciente donde se establece la clasificación de todas las alternativas identificadas en un proyecto con orientación sustentable adoptando la mejor opción respecto a criterios sustentables. Además de la evaluación de criterios, es importante la asignación de los pesos o ponderación de dichos criterios. Se dan los valores por medio de métodos de asignación directa que son otorgados por el decisor y de asignación indirecta información obtenida de métodos como Analytic Hierarchy Process (AHP). (López, 2008).

Con esta metodología, se pretende llegar a establecer parámetros que nos sirvan para la toma de decisión de la utilización de materiales y desarrollar productos (mobiliario) que cuente con un atractivo balance entre el desempeño ambiental y el rendimiento económico para completar el desarrollo sustentable dentro del sector.

CONCLUSIÓN

Los esfuerzos por la conservación del medio ambiente se ven reflejados en todos los sectores del ámbito industrial mediante la aplicación de sistemas de gestión ambiental, el ecodiseño y otras prácticas que comparten el mismo objetivo, así como las normas, las regulaciones y leyes ambientales existentes han tenido un importante papel en esta tarea. El desarrollo sustentable es el equilibrio entre el ambiente, sociedad y economía, sin embargo políticamente se le da prioridad al sector económico. En una pretensión por aportar herramientas útiles que nos lleven hacia un progreso en términos de sustentabilidad en el sector mobiliario, por medio de una comparativa de mobiliario en distintas configuraciones en materiales, evaluando el desempeño ambiental valorado mediante el ACV, y el rendimiento económico resultado del ACC y la combinación de los dos mediante un análisis multicriterio (DMC) se podrá llegar al objetivo de esta investigación que es el de establecer parámetros para una fabricación de mobiliario teniendo a la ecoefectividad como referente óptimo en el desarrollo sustentable.

REFERENCIAS

- Aguayo, F. (2011). ECODISEÑO - Ingeniería sostenible de la cuna a la cuna (C2C). Madrid, España: Alfaomega.
- Aguayo, G. (2013). Ecodiseño, Ingeniería sostenible de la cuna a la cuna. Naucalpan, Estado de México: Alfaomega.
- Becerril, I. (2014 de Abril de 2014). El financiero. Obtenido de <http://www.elfinanciero.com.mx/economia/la-industria-mueblera-en-mexico-requiere-de-renovacion-a-fondo>.

html

Bermejo G. , R. (s.f.). Del desarrollo sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis. Bilbao, España: Hegoa.

Bob Giddings, B. H. (2002). Environment , Economy and Society; Fitting them together into sustainable development. Wiley Interscience, 190.

Cervantes et al., G. (2009). Ecología Industrial y Desarrollo Sustentable. Ingeniería, 63-70.

Dannoritzer, C. (Dirección). (2011). Obsolescencia Programada; Comprar, Tirar, Comprar [Película].

Economista, E. (19 de Marzo de 2016). El Economista. Obtenido de <http://eleconomista.com.mx/estados/2015/03/19/sector-mueblero-descansara-innovacion>

FAO. (8 de Diciembre de 2016). Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/T0269S/t0269S10.htm>

Flores-Bedregal, T. (2003). Género y desarrollo sustentable : Principios del desarrollo sostenible. Obtenido de Revista futuro: http://www.revistafuturos.info/futuro_1/teresa1.htm

Guiltinan, J. (2009). Creative Destruction and Destructive Creations: Environmental Ethics. Journal of Business Ethics, 19-27.

Löfgren, B., Tillman, M., & Rinde, B. (2011). Manufacturing actor 's LCA. J.Clean.

Lopez P., M. (1982). El Medio Ambiente en México. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica.

López, V. M. (2008). Sustentabilidad y Desarrollo Sustentable. México, D.F.: Trillas.

Marin, C. (26 de Marzo de 2017). El imparable mercado de. Obtenido de www.revista-mm.com: http://www.revista-mm.com/ediciones/rev88/economicas_tableros.pdf

Rodriguez, L. (2000). El tiempo del diseño. Después de la modernidad. México, D.F.: UIA.

Vignote P., S. (s.f.). Productos Derivados de la Madera. Madrid, España: Universidad Politécnica de Madrid.

ACERCA DEL AUTOR

LDI. Xicotencatl Saucedo Anaya.

Licenciado en Diseño Industrial egresado de la Universidad de Guadalajara por el Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño. Estancia Académica en 2010 en la UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil. Colaborador en el diseño y ambientación de espacios infantiles en FIL Niños 2011. Programación y diseño de software para ambientes 3D en empresa Promob Solution 2012-2014. Creación de estudio de diseño Estepario 2014, Actualmente en curso de Maestría en Ciencia del Hábitat MCH en Gestión y Diseño de Producto por la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

Correo electrónico: xicosaucedo@gmail.com

EDICIÓN
FACULTAD DEL HÁBITAT
FACUTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
SAN LUIS POTOSÍ
MÉXICO
MMXVII

ISBN: 978-607-535-012-7

**Derechos Reservados ©Facultad del Hábitat, Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Se prohíbe la reproducción, el registro o la transmisión total o parcial de esta obra por
cualquier medio, sin el permiso previo por escrito del titular de los derechos correspon-
dientes. El uso de las imágenes es responsabilidad de los autores.**

Coordinador- Editor: Norma Alejandra González Vega

Primera edición, 2017

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Álvaro Obregón 64

San Luis Potosí, S.L.P. México

