

DESARROLLO DE COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS BASADO EN EL MODELO *PRADDIE* A TRAVÉS DEL USO DE SOFTWARE LIBRE

Julio C. Rivera
Luis Rivera-Aguilera
Guadalupe Ramos F.
 Universidad Autónoma
 de San Luis Potosí
jriviera@uaslp.mx
rrivera@uaslp.mx
gpramos@uaslp.mx

Resumen

El trabajo contextualiza la formación por competencias en educación superior, tópico que representa una exigencia y un reto para los centros educativos de cualquier país. Se describen competencias genéricas (transversales), disciplinares (profesionales) y tecnológicas en el área de Ciencias de la Información, las que contribuyen a la formación integral de estudiantes en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. La propuesta muestra resultados de un estudio realizado en la Facultad de Ciencias de la Información, particularmente en los programas académicos de Licenciatura en Gestión de la Información y Licenciatura en Gestión Documental y Archivística, dicho estudio, enfocado al desarrollo de competencias tecnológicas, a través de la implementación de estrategias didácticas mediante plataformas tecnológicas. El estudio referido tiene fundamento en el modelo PRADDIE, que por medio de las etapas que lo conforman: Preanálisis, análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación, coadyuvan a la aplicación de dicho modelo.

Finalmente, se comparten algunas consideraciones generales para el diseño de estrategias didácticas, enfocadas al desarrollo de competencias profesionales con el uso de software libre.

Palabras clave

Formación por competencias. Competencias tecnológicas. Modelo PRADDIE. Estrategias didácticas. Plataformas tecnológicas. Software libre

Introducción

La educación representa uno de los indicadores más importantes para identificar el nivel de desarrollo de cada país. Los resultados que arrojan las evaluaciones como PISA, AHELO, etc. en el ámbito internacional (Ortega, 2018) o PRODEP¹ en México. Las dos primeras miden resultados del aprendizaje entre los estudiantes, la otra en cambio, evalúa el desempeño, capacitación, producción académica y actualización del personal docente que participe en alguno de los niveles de educación superior², ambos actores, es decir, estudiantes y profesores, son elementos clave para determinar la calidad del modelo educativo nacional e institucional. Dicho modelo habrá de considerar, además, aspectos como: horas dedicadas al estudio, inversión en capacitación de maestros, posibilidad de acceso a educación superior, metodologías de enseñanza, uso de estrategias educativas innovadoras, desarrollo de competencias, utilización de herramientas tecnológicas, índices de eficiencia terminal, entre otros.

En este sentido, la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, a través del cuerpo académico UASLP-CA-280: Tecnología, Educación e Innovación en CC.II., ha puesto en marcha esta iniciativa que busca el uso de diversas plataformas de software libre (Chamilo, Atom, OJS y Dspace), como elemento para diseñar e implementar estrategias didácticas que contribuyan al desarrollo de competencias tecnológicas y elevar el nivel de desempeño de estudiantes universitarios, como factor primordial del Modelo Universitario de Formación Integral³ de la UASLP.

¹ Programa para el Desarrollo Profesional Docente, implementado por la Secretaría de Educación Pública. Para más información visite el sitio web oficial en: <http://www.dgesu.ses.sep.gob.mx/PRODEP.htm>

² En México, la educación superior comprende: Técnico Superior Universitario (TSU), Licenciatura y Posgrado (especialidad, maestría y doctorado).

³ MUFI de la UASLP está disponible para su consulta y análisis en línea a través de: <http://www.uaslp.mx/Secretaria-Academica/Documents/ME/UASLP-ModeloEducativo2017VF.PDF>

Se trabajó con dos grupos piloto de la asignatura: Digitalización y documentos electrónicos, del programa académico Licenciatura en Gestión Documental y Archivística (LGDyA), con una muestra de 12 y 19 estudiantes, respectivamente. La descripción general sobre la implementación de las estrategias didácticas se muestra a continuación.

2 Formación por competencias

Frente a enfoques tradicionales de la formación basada en el conocimiento, la proyección de la Formación Basada en Competencias (FBC) considera tres elementos básicos: saber (conocimientos), saber hacer (habilidades) y hacerlo (aptitudes) (Ruiz Iglesias, 2009), por lo tanto la FBC, reivindica el carácter instrumental de la formación: adquirir las competencias profesionales requeridas en el empleo, lo cual implica adquirir conocimientos sobre hechos y conceptos; pero también adquirir conocimientos o saberes sobre procedimientos y actitudes.

De acuerdo con (Leyva [et al], 2016), el currículo diseñado desde el enfoque de la FBC, lo constituyen los mismos componentes que caracterizan a cualquier currículo: objetivos, contenidos formativos y criterios de evaluación. Según la propuesta de (Argudín, 2005), nos encontramos en un contexto globalizado y de gran competitividad, donde se demanda calidad y adaptabilidad en un entorno de presupuestos públicos en disminución, el desafío educativo contempla adecuarse a las demandas y requerimientos empresariales de contar con personal altamente capacitado, que sea capaz de incorporar nuevas tecnologías a los procesos que realiza, dominar idiomas extranjeros, entre otros.

Bajo este contexto, y como parte de la visión 2013–2023 de la UASLP, surge el Modelo Universitario de Formación Integral (MUFI), como un instrumento que permite identificar puntos clave, fines educativos y estrategias para alcanzarlos.

El modelo educativo de la UASLP, es la representación del quehacer universitario que se conforma de ocho dimensiones: 1. Dimensión científica, tecnológica y de investigación, 2. Dimensión cognitiva y emprendedora, 3. Dimensión de responsabilidad social y ambiental; 4. Dimensión ético-valoral, 5. Dimensión internacional e intercultural, 6. Dimensión de comunicación e información; 7. Dimensión de cuidado de la salud y la integridad física y 8. Dimensión de

sensibilidad y apreciación estética. Estas dimensiones representan las competencias genéricas (transversales) declaradas por la universidad potosina.

2.1. Competencias genéricas

Las competencias genéricas o transversales se refieren al conjunto de conocimientos, destrezas y actitudes que ha de ser capaz de movilizar una persona de forma integrada, para actuar eficazmente ante las demandas de un determinado contexto (Ruiz Iglesias, 2009).

Una competencia es un conjunto de comportamientos socio-afectivos y habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un desempeño, una función, una actividad o una tarea (UNESCO, 1999).

Son aplicables a todas las profesiones o actividades desarrolladas por un individuo para su realización y desarrollo profesional.

a) Competencias disciplinares

Las competencias disciplinares o profesionales, se refieren a las capacidades del individuo para desempeñar roles y desarrollar funciones productivas en diferentes contextos, mediante la adquisición y desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes que son expresadas en el saber, el hacer y el saber hacer (Argudín, 2005), éstas se encuentran declaradas en los planes y programas de estudio de las Instituciones de Educación Superior (IES), que trabajan bajo este modelo de formación.

La educación basada en competencias (ANUIES, 2018), se fundamenta en un currículum apoyado en las competencias de manera integral y en la resolución de problemas utilizando recursos que simulen la vida real.

b) Competencias tecnológicas

Con base en lo anterior, es preciso señalar que (Cruz Mundet, 2009) la tecnología actualmente se posiciona como parte del nuevo perfil del profesional de la información, por lo que es posible identificar a las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), como parte esencial en la enseñanza de la disciplina, buscando innovar los procesos de la gestión documental a través del uso de herramientas tecnológicas.

Al evolucionar las TIC, las IES han logrado avances significativos que permiten vislumbrar un elevado impacto en los procesos y métodos de enseñanza y aprendizaje, en asignaturas en las que sus contenidos se enfocan al uso y aplicación de herramientas tecnológicas para incentivar el desarrollo de investigación y de nuevas formas de crear conocimiento. Actualmente, el profesional de la información debe hacer uso de tecnologías que le permitan operar, evaluar y sistematizar la información. Por su parte, (Heredia, 1991), señala que la gestión documental abarca todas las funciones y actuaciones desde la identificación, valoración, eliminación, conservación, organización, descripción y difusión, lo que permite identificar que la tecnología actualmente funge como parte esencial de los sistemas archivísticos para el adecuado acceso, uso y disposición de la información a través de las plataformas electrónicas.

Diversos estudios muestran la necesidad de incorporar la práctica en los procesos de aprendizaje, lo que asegure una profundización de los temas y subtemas estudiados en las asignaturas, así como la comprensión de contenidos por parte de los estudiantes, y con ello, alcanzar una adecuada conexión entre teoría y práctica (Pérez, Ramos, Santos & Silvério, 2023). Lo anterior, motivó a que en este trabajo se exploren algunas alternativas de solución, particularmente en cursos del área de TIC, mediante prácticas a través de plataformas tecnológicas basadas en software libre y de código abierto.

En ese sentido, el uso y promoción de software libre, resulta una solución asequible para aquellos casos en los que el contexto socioeconómico lo impide (Rocha & Hernández, 2020), por lo cual, estas plataformas podrían implementarse en los ámbitos local, regional, nacional o internacional, dependiendo de las necesidades del entorno, con lo que podrían lograrse economías y no sería necesario replicar una centralización de conocimientos y servicios en innumerables lugares (Sayão & Sales, 2022).

Con base en lo anterior, es importante señalar la competencia tecnológica declarada en los programas académicos ofertados por la FCI:

Licenciado en Gestión Documental y Archivística

Aplicar las tecnologías de información para la sistematización

de la gestión documental.

Licenciado en Gestión de la información

Identificar, evaluar y emplear de manera eficiente las herramientas tecnológicas para la gestión de información en las instituciones afines a su ejercicio profesional.

3. Licenciamiento de software

Los sistemas de cómputo interactúan a través de cuatro elementos básicos: usuarios, datos, hardware y software, definiendo a este último según el Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) en su estándar 729 como: “Programas de computadora, procedimientos, reglas y posiblemente documentación asociada y datos relacionados con el funcionamiento de un sistema informático” (ANS, 2018).

A través del software se logra dicha interacción, todo se genera a partir de instrucciones específicas generadas por dos diferentes tipos de software. El primero de ellos software de sistema, en el cual se incluye al sistema operativo, encargado de administrar los recursos del equipo, así como de mediar la comunicación con el usuario. El segundo, es el software de aplicación, donde se encuentran los programas y aplicaciones diseñados para ejecutar procesos específicos (Rasso, 2010).

A partir de los años 70's el desarrollo de software se diversificó, gracias a su independencia con los fabricantes de equipos, ya que en los inicios de la informática no se comercializaba como elemento independiente, hasta que IBM⁴, vio la oportunidad de negocio al ejercer derechos legales sobre el software que incluía en sus equipos. Desde entonces se expandió el mercado para diferentes proveedores y diseñadores de software de sistema y aplicación (Brocca, 2005).

Bajo este panorama, la protección del software se convierte en una necesidad que los desarrollos y creaciones por su naturaleza requerían. Era imprescindible controlar el uso y los derechos sobre todo tipo de software generado, para evitar el robo, plagio, mal uso o apropiaciones indebidas de las aplicaciones. Los autores, en este caso empresas de desarrollo y programadores independientes, buscaban alternativas en el marco de la propiedad intelectual

⁴ International Business Machines Corporation, es una empresa tecnológica multinacional estadounidense con sede en Armonk, Nueva York, fundada en 1911.

con los derechos de autor, o de la propiedad industrial a través de las marcas registradas y patentes, dependiendo de la legislación en la materia aplicable en cada país (Cabrera, 2014).

Los derechos de autor se lograron ejercer a través de distintos tipos de licencias de software, funcionando como un contrato entre el desarrollador y el usuario final, en el cual se estipulan los derechos y obligaciones de ambas partes, definiendo los términos y condiciones de uso (Vega, 2007).

La figura 1 muestra los aspectos de uso más común del software, en el esquema existe una contraparte al paradigma tradicional, buscando que las condiciones sean siempre favorables para el usuario.

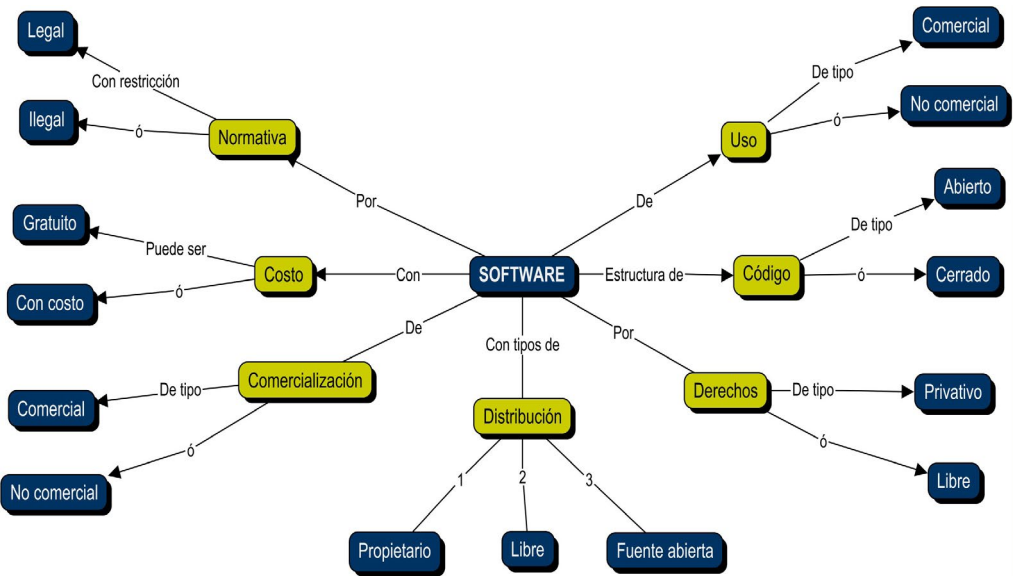


Figura 1. Licencias de software según su uso.

Se pueden generar distintos escenarios respecto al diagrama presentado, en el primero, se observa que un software es legal debido a que se pagó por el derecho de utilizarlo y por consecuencia es comercial, de código cerrado y con derechos limitados o de condiciones privativas, generalmente utilizado con fines lucrativos. El segundo, muestra un software legal, que se consiguió de manera gratuita, ya que es un software no comercial de código abierto y

que permite ejercer todos los derechos de uso, modificación y distribución, generalmente para producir aplicaciones bajo las mismas condiciones. Definir los tipos de licencia de software ayuda a elegir la mejor opción de acuerdo con las necesidades del usuario, de manera que los aspectos mencionados previamente permiten identificar tres tipos de licencias (Brocca, 2005; Cabrera, 2014) ver tabla 1.

Licencia	Características
Software propietario	Privativo y cerrado, desarrollado para fines comerciales. Pago por derechos de uso, puede cubrir soporte técnico y actualizaciones. Protege los conocimientos aplicados en el desarrollo. Licencia intransferible, protegida por copyright y la BSA, solo da acceso al ejecutable. Genera costos de asesorías, mantenimiento, consultoría e implementación adicionales.
Software libre	Es en la mayoría de los casos gratuito y se puede distribuir un número indefinido de copias. Permite la ejecución para cualquier propósito. Puede haber algún costo de adquisición, no está totalmente exento de la comercialización. Puede estar protegido por copyleft y cumple con la definición de GPL.
Software de código abierto	Cubre las características del software libre. Permite la modificación del código fuente. Permite generar versiones mejoradas siempre y cuando se redistribuyan bajo las mismas condiciones. Cumple con la Open Source Definition (OSD) promovida por la Open Source Initiative (OSI).

Tabla 1. Características de los tipos de licencia de software.

En relación con el software de código abierto, la OSI se encarga de poner las condiciones necesarias para que la licencia se considere como tal (Open Source), dichas condiciones son establecidas en la OSD (osi, 2018). En contraparte, las empresas que se encargan de comercializar el software propietario se apoyan en la Business Software Alliance (BSA) para que, en caso de existir uso ilícito de la licencia, se proceda legalmente.

3.1. Plataformas tecnológicas

Entre las herramientas tecnológicas de apoyo a la labor docente para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje, la FCI dispone de cuatro plataformas de software libre y de código abierto:

i) Chamilo, ii) Atom, iii) OJS, y iv) Dspace. La **tabla 2** muestra una síntesis de sus elementos más representativos.

Plataforma Característica	Chamilo	Atom	OJS	Dspace
Logotipo				
Sitio web	https://www.chamilo.org	https://www.accesstomemory.org	https://pkp.sfu.ca/ojs/	https://www.duraspace.org/dspace
Entidad responsable	Asociación Chamilo (sin fines de lucro)	Consejo Internacional de Archivos (ICA)	Public Knowledge Project (PKP) Universidad Simon Fraser (Canadá)	Proyecto inicial (2002) diseñado por MIT & HP Desde 2009 en manos de la organización Duraspace.
Descripción	Solución de software libre para gestión del aprendizaje electrónico y colaboración en línea	Aplicación gratuita, libre y de código abierto para la descripción y gestión archivística	Software libre de código abierto para la gestión y publicación de revistas digitales, distribución gratuita	Software de código abierto y gratuito para la creación de repositorios digitales
Características	Versiones gratuitas, libres y completas Permite al profesor elegir metodología pedagógica Permite al docente el control del curso Sistema utilizado en más de 25 países Cuenta con más de 500,000 usuarios Equipo con más de 20 desarrolladores Traducción a 55 idiomas	Herramienta diseñada para entorno web Plataforma basada en estándares internacionales Posibilidad de importar / exportar datos Sistema multilingüe: inglés, francés, español, portugués y holandés Multirepositorio, diseñado para trabajar con un número ilimitado de entidades (instituciones) e ítems (documentos)	Puede ser instalado y controlado localmente Usuarios (editores) pueden definir flujos de trabajo Envío de propuestas (artículos) y administración de contenidos en línea Integración e indexación completa de contenidos Permite el envío de notificaciones por correo electrónico Soporte técnico en línea de acuerdo al perfil de usuario	Amplia comunidad de usuarios y desarrolladores alrededor del mundo Software libre de código abierto Completamente personalizable para adaptarse a sus necesidades Usado por instituciones educativas, gubernamentales, privadas y comerciales. Se instala y configura fácilmente desde interfaz web Capaz de gestionar todo tipo de recurso digital

Requerimientos para su implementación	Procesador: Intel Xeon 2.13 GHz Memoria RAM: 8 GB Almacenamiento: 1 TB Sistema Operativo: Linux CentOS 6.8 Servidor web: Apache 2.2 Gestor de Bases de Datos (GBD): MySQL 5.1 Instancia de acceso al GBD: phpMyAdmin Versión PHP: php 5.6 Versión JAVA: openJDK 1.7 Elasticsearch 1.7 Memcached 1.4 Gearman Job Server 1.1.8 ImageMagick 6.7 GhostScript 9.20			Procesador: Intel Xeon 2.40 GHz. Memoria RAM: 16 GB Almacenamiento: 2 TB Sistema Operativo: Linux CentOS 6.8 Servidor web: Apache 2.2 Servidor de aplicaciones: Apache Tomcat 7.0 Componentes Apache: Apache Maven 3.0, Apache Ant 1.8 Gestor de Bases de Datos: PostgreSQL 9.3 Versión PHP: 5.6 Versión JAVA: openJDK 1.7
---------------------------------------	--	--	--	---

4. Estrategias didácticas

Como parte de la planeación del proceso de enseñanza y aprendizaje, se eligieron distintas técnicas y actividades que contribuyeran al logro de los objetivos planteados, en los cursos donde se implementó la metodología propuesta para el estudio. Las técnicas, son procedimientos didácticos que ayudan en la realización de una parte del aprendizaje que se busca alcanzar con la estrategia. Las actividades, son acciones concretas que facilitan poner en práctica una técnica. Suelen ser flexibles y facilitan el ajuste de la técnica al perfil de un grupo (EcuRed, 2018).

Para la selección de estrategias didácticas, fue necesario considerar los siguientes elementos: i) número de participantes, ii) tipo de participación, iii) alcance de técnicas y actividades, iv) tiempo requerido para su ejecución, v) herramientas de apoyo disponibles, vi) resultados previstos.

La declaración de estrategias se basó en el modelo PRADDIE⁵ (Gón- gora, 2012)⁶. A continuación, se describe el trabajo realizado para la integración del caso mostrado en la presente contribución, don- de vale la pena resaltar el uso de plataformas tecnológicas como factor clave para el desarrollo de competencias profesionales del área de TIC.

A continuación, se muestran las generalidades del presente caso de estudio, en el que se menciona la plataforma utilizada, datos gene- rales de la asignatura, competencias a desarrollar, tanto transver- sales como disciplinares, así como la aplicación del modelo PRADDIE.

4.1. Plataforma tecnológica Dspace

Objetivo: Implementar un repositorio digital para sistematizar do- cumentos gráficos y sonoros.

Dónde se implementó:

Curso	Plan de estudios	Generación	Semestre	Grupo	N° estudiantes
Digitalización y do- cumentos electró- nicos	LGDyA	2020 – 2024	Sexto	3 y 4	12 / 19

4.1.1 Competencias a desarrollar

Transversales

Dimensión científica, tecnológica y de investigación (analizar una realidad específica / formular un diagnóstico y plantear alternativas de solución / hacer uso de información necesaria previo análisis e investigación)

Dimensión de comunicación e información (construir, emitir e intercambiar mensajes e información / socializar e interac- tuar en diversos contextos / comunicar en forma oral, escri- ta, gráfica y visual)

⁵ Modelo integrado por un conjunto de procedimientos y acciones para la defini- ción de componentes que intervienen en un evento académico apoyado en herra- mientas tecnológicas. Está conformado por las fases: Pre-análisis, análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación.

⁶ Para conocer un ejemplo sobre la aplicación del modelo PRADDIE, se sugiere el artículo: “Desarrollo de cursos de educación a distancia”, disponible en: <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura3/article/view/179>

Disciplinar (LGDyA)

Aplicar las tecnologías de información para la sistematización de la gestión documental (usar equipo de cómputo básico / emplear aplicaciones generales y especializadas para proce- samiento de la información / planear, diseñar y desarrollar soluciones apoyadas en TIC).

a) Planeación de actividades (modelo PRADDIE)

El diseño instruccional está basado en el modelo PRADDIE a través de las etapas que lo conforman, las cuales se describen a continuación.

Pre-análisis. Identificación de la estructura, componentes, con- diciones, requisitos y alcance del curso, a partir del programa de asignatura (sintético y analítico), a fin de elaborar un marco general para la aplicación del diseño instruccional.

Análisis. Revisión detallada del temario del curso (unidades, temas y subtemas), de las competencias (transversal y profesional), así como los métodos y prácticas para lograrlo, buscando con ello, re- unir la información necesaria para el desarrollo del curso.

Diseño. La realización de actividades está enfocada al cumplimien- to de los objetivos de las asignaturas, y su estructura está basada en los siguientes elementos: número de actividad, título, objetivo, insumos, instrucciones, herramientas y producto final, tomando en cuenta a quién va dirigido, sus expectativas y perfil del participante. A continuación, se muestran las actividades elaboradas.

Actividad	Producto
Compilación de materiales	Libros, artículos, carteles, ma- pas, fotografías, etc.
Digitalización documental	Imágenes digitales
Edición e integración de recur- sos	Imágenes en formato de difu- sión
Codificación con estándar Du- blin Core	Fichas descriptivas

Almacenamiento de documentos	Registros de ítem en plataforma Dspace
Búsqueda y recuperación de información	Localización de documentos

Tabla 3. Actividades y productos considerados para la realización de la práctica.

Actividad: 1. Título: Compilación de materiales. **Objetivo:** Reunir materiales documentales necesarios para la realización de la práctica. **Insumos:** libros, artículos de revista, carteles, mapas, fotografías, entrevistas y podcast. **Instrucciones:** Identificar tipología documental y recuperar los materiales solicitados. **Herramientas por utilizar:** Catálogos de biblioteca, inventarios y colecciones especiales. **Producto final:** Listado de recursos de información disponibles para el desarrollo de las prácticas.

Actividad: 2. Título: Digitalización documental. **Objetivo:** Digitalizar documentos solicitados para la generación de imágenes. **Insumos:** Materiales a procesar, políticas y requerimientos técnicos. **Instrucciones:** Llevar a cabo el proceso de digitalización tomando en cuenta soporte y características físicas de los documentos. **Herramientas por utilizar:** Equipo de cómputo y de digitalización. **Producto final:** Imágenes en formato de mapa de bits (ráster).

Actividad: 3. Título: Edición e integración de recursos. **Objetivo:** Editar imágenes digitales para asegurar control de calidad. **Insumos:** Imágenes digitales resultantes del proceso de digitalización. **Instrucciones:** Efectuar ajustes, modificaciones y cambios necesarios en los documentos digitales. **Herramienta por utilizar:** Equipo de cómputo y software Gimp. **Producto final:** Imágenes digitales en formatos de preservación y difusión.

Actividad: 4. Título: Codificación con estándar Dublin Core. **Objetivo:** Realizar la codificación de registros de documentos. **Insumos:** Documentos y fichas de trabajo. **Instrucciones:** Llevar a cabo la descripción de documentos a ingresar al repositorio digital. **Herramienta por utilizar:** Estándar Dublin Core. **Producto final:** Registros (fichas) de documentos codificados.

Actividad: 5. Título: Almacenamiento de documentos. **Objetivo:** Almacenar los registros de documentos. **Insumos:** Fichas descriptivas de documentos. **Instrucciones:** Capturar en la plataforma las fichas descriptivas de documentos codificados. **Herramienta por utilizar:** Repositorio Dspace. **Producto final:** Registros en plataforma tecnológica.

Actividad: 6. Título: Búsqueda y recuperación de información. **Objetivo:** Consultar documentos en repositorio digital. **Insumos:** Plataforma Dspace. **Instrucciones:** Realizar la consulta de documentos. **Herramienta por utilizar:** Dspace. **Producto final:** Informe de proceso de búsqueda de registros en plataforma.

Desarrollo

La ejecución de actividades se llevó a cabo considerando los recursos de aprendizaje, el rol del profesor y rol del estudiante, así como los recursos tecnológicos. La realización de esta etapa inicia a partir del material solicitado: un libro (50 páginas promedio), así como artículos de revista, carteles, mapas, fotografías, entrevistas y podcast, con cinco ejemplares para cada tipología. Se contempla una serie de tareas a realizar por parte de los estudiantes, mismas que se enlistan a continuación.

Digitalización documental

- Identificar el material a procesar
- Seleccionar equipo de digitalización
- Definir formatos de salida
- Guardar archivo digital

Edición e integración de recursos

- Ejecutar software de edición
- Abrir imagen digital a procesar
- Realizar cambios, modificaciones y ajustes
- Exportar archivo digital

Codificación con estándar Dublin Core

- Llenar plantilla de descripción y codificación
- Determinar elementos de autoría
- Identificar aspectos de contenido
- Definir componentes de instanciación

Almacenamiento de documentos

- Crear cuentas de acceso a repositorio
- Verificar acceso y privilegios de usuario
- Capturar registros de ítem en plataforma Dspace

- Validar y autorizar captura
- Búsqueda y recuperación de información**
- Acceder al repositorio Dspace
- Definir estrategias de búsqueda
- Revisar resultados
- Seleccionar registros de interés
- Visualizar / descargar documentos digitales

Implementación

Se enfoca en la puesta en marcha del diseño descrito previamente, el cual, se pone en práctica mediante el uso de la plataforma tecnológica Dspace, el diseño instruccional planteado, así como las actividades planeadas para la ejecución de la propuesta integral.

De manera particular, la implementación del proyecto académico se llevó a cabo mediante la secuencia lógica de las siguientes actividades: Digitalización de materiales para la creación de imágenes digitales; posteriormente, la edición e integración de recursos para la generación de imágenes en formatos de salida de preservación y difusión; en seguida, se llevó a cabo la codificación de documentos digitales, con base en el estándar de metadatos Dublin Core, para la elaboración de fichas descriptivas; con base en lo anterior, se llevó a cabo el almacenamiento de documentos, tanto en forma local como remota, mediante la creación de registros de los ítem en la plataforma Dspace; finalmente, se realizó el proceso de búsqueda y recuperación de información para la localización y consulta de documentos en formato digital..

Evaluación

En la etapa de evaluación de la propuesta, se lograron identificar algunos aspectos importantes que complementan el plan integral, a fin de enriquecer la práctica y con ello fortalecer el desarrollo de competencias tecnológicas en los estudiantes.

Las actividades que conviene añadir al plan general son: *Análisis de tipologías documentales, capacitación en el uso de la plataforma Dspace*, así como *inducción en el uso de lenguajes documentales* para el diseño de estrategias de búsqueda de información. La tabla 4, muestra la propuesta de actividades por añadir.

Actividad	Producto
Análisis de tipologías documentales	Cuadro descriptivo
Compilación de materiales	Libros, artículos, carteles, mapas, fotografías, etc.
Digitalización documental	Imágenes digitales
Edición e integración de recursos	Imágenes en formato de difusión
Codificación con estándar Dublin Core	Fichas descriptivas
Capacitación en el uso de la plataforma Dspace	Informe de prácticas de uso del repositorio
Almacenamiento de documentos	Registros de ítem en plataforma Dspace
Inducción en el uso de lenguajes documentales	Diseño de estrategias de búsqueda
Búsqueda y recuperación de información	Localización de documentos

Tabla 4. Actividades por añadir al plan integral.

b) Resultados

Los resultados obtenidos con la implementación de la propuesta basada en el modelo PRADDIE, contribuyó en los estudiantes al logro, complemento y/o fortalecimiento de los componentes para alcanzar de manera favorable los ámbitos de las competencias transversales y disciplinares en materia de TIC para el logro de desempeños satisfactorios.

A continuación, se enlistan los componentes de las competencias que se vieron favorecidos con la implementación de la propuesta integral.

Conocimientos

- Manejo y aplicación del estándar Dublín Core para la descripción de documentos
- Estructura y funcionamiento de los repositorios digitales
- Manejo de herramientas tecnológicas para gestión de información / documental

Habilidades

- Manejo de equipos para digitalización de documentos
- Análisis, procesamiento y descripción de fuentes de información
- Aplicación de normas y estándares para el tratamiento de fuentes documentales

Valores

- Trabajo en equipo
- Responsabilidad
- Confianza
- Solidaridad
- Respeto
- Ética
- Cooperación
- Compromiso

Interfaces de la plataforma tecnológica utilizada para la implementación de la propuesta.

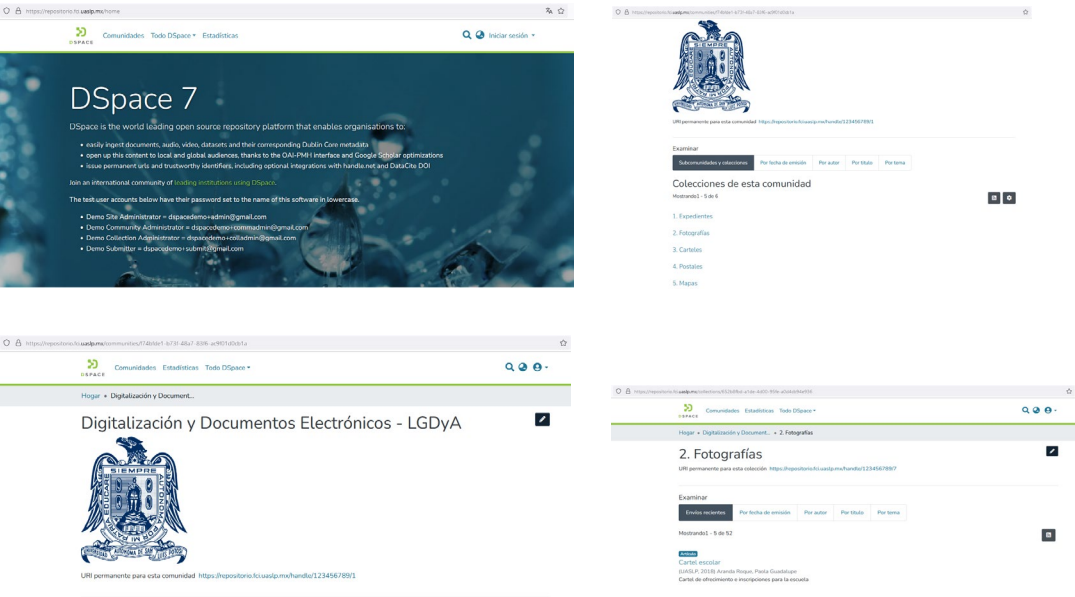


Figura 2. Interfaces plataforma tecnológica Dspace utilizadas para el desarrollo de la propuesta.

Conclusiones

Se recomienda que el diseño de propuestas enfocadas al desarrollo de competencias profesionales se realice, con base en metodologías educativas que aseguren el logro de los objetivos establecidos, en este caso, la propuesta que se comparte tiene como fundamento el modelo PRADDIE, el cual permitió alcanzar logros que abonan a la formación del perfil del profesional de la información en materia de TIC.

El uso de plataformas como herramienta de apoyo para la definición e implementación de estrategias didácticas, que contribuyan al desarrollo de competencias tecnológicas, resultó favorable, ya que permitió a los estudiantes integrar aspectos teórico-prácticos, metodológicos, normativos y procedimentales a partir de escenarios y necesidades específicas.

En este sentido, la implementación de sistemas de información basados en software libre y de código abierto, permite mostrar a los estudiantes otra alternativa de solución para poner en marcha proyectos encaminados a la gestión documental que permitan la optimización de recursos.

Por otro lado, la exploración de estrategias didácticas y recursos tecnológicos mostrados en el estudio dejó ver la necesidad de revisar y redefinir algunas técnicas, actividades y/o tiempos programados para su ejecución, ya que el resultado permitió identificar áreas de oportunidad y mejora en la propuesta integral.

Finalmente, el interés, capacidad de atención y respuesta, así como el grado de participación mostrado por los alumnos fue satisfactorio, lo que motiva a dar seguimiento a esta iniciativa que busca fortalecer el desarrollo de competencias tecnológicas en profesionales en ciencias de la información.

Referencias

American National Standard. (2018). IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology. ANSI/IEEE Std 729-1983 Recuperado de: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=7435207>

Argudín, Y. (2005). Educación basada en competencias: nociones y antecedentes. México: Trillas.

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. (2018). Recuperado de: <http://www.anuies.mx/>

Atom. (2018). Providing access to memory since 2007. Recuperado de: <https://www.accesstomemory.org/en/>

Brocca, J., Casamiquela, R. (2005). *Las licencias de software desde la pers-*

pectiva del usuario final. *Pilquen*, VII, (7). ISSN: 1851-3123

Cabrera, E. (2014). Contratos de licenciamientos de uso de software y sus servicios accesorios. *Puntos Finos*, ISSN: 1665-1758

Chamilo. (2018). Chamilo, E-Learning & Collaboration Software. Recuperado de: <https://www.chamilo.org/>

Cruz Mundet, J.R. (2009). *La gestión de los documentos electrónicos como función archivística*. *Revista del Archivo Nacional*. 73 (1-12) pp. 29-56. Recuperado de: http://www.archivonacional.go.cr/pdf/articulos_ran/cruz%20mundet%20la%20gestion%20de%20los%20documentos_ran_2009.pdf

Dspace. (2018). DSpace, the software of choice for academic, non-profit & commercial organizations building open digital repositories. Recuperado de: <https://duraspace.org/dspace/>

EcuRed. (2018). Estrategia didáctica. Recuperado de: https://www.ecured.cu/Estrategia_Did%C3%A1ctica

Góngora, Y. & Martínez, L. (2012). Del diseño instruccional al diseño de aprendizaje con aplicación de las tecnologías. *Teoría de la Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 13, (3), pp. 342-360. Recuperado de: http://campus.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/revistatesi/article/view/9144/9377

Heredia, H. A. (1991). *Archivística general teoría y práctica*. España: Diputación Provincial de Sevilla.

Leyva, O., Francisco, C., Contreras, G., Fernández, J. T., & Hernández, P. A. (2016). La formación por competencias en la educación superior. Recuperado de: http://eprints.uanl.mx/9784/1/LibroFormación_por_Competencias.pdf

Modelo universitario de formación integral y estrategias para su realización. (2017). México: *UASLP*.

OJS. (2018). Open Journal System. Recuperado de: <https://pkp.sfu.ca/ojs/>

Open Source Initiative. (2018). The Open Source Definition (Annotated). Recuperado de: <https://opensource.org/osd-annotated>

Ortega, C. (2018). Los 9 modelos educativos más destacados del mundo. Recuperado de: <http://www.youngmarketing.co/cuales-son-los-modelos-educativos-mas-sobresalientes-del-mundo/>

Pérez Martínez, M., Ramos Guardarrama, J., Santos Baranda, J., & Silvério Freire, R. C. (2023). Uso de software livre na proposição de práticas laboratoriais para as disciplinas de Circuitos Elétricos. *Ingeniería Energética*, XLIV(1), 23-31. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=329175192003>

Rasso, H. (2010). *Informática I: enfoque por competencias*. México: McGraw-Hill.

Rocha Trejo, E. H., & Hernández Perales, J. A. (2020). Valoración de las competencias digitales en docentes para la adopción de tecnologías de software libre. *Proyecto Kids on Computers*. *Revista e-Ciencias de la Información*, 10(2), 01-20. <https://doi.org/10.15517/eci.v10i2.40774>

Ruiz Iglesias, M. (2009). El concepto de competencias desde la complejidad: hacia la construcción de competencias educativas. México: Trillas.

Sayão, L. F., & Sales, L. F. (2022). Plataformas de gestão de dados de pesquisa: expandindo o conceito de repositórios de dados. *Palavra Clave (La Plata)*, 12(1). <https://doi.org/10.24215/18539912e171>

UNESCO. (1999). Las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001390/139028s.pdf>

Vega, E., Toledo, S. & Molina, A. (2007). *Licencias de software: antecedentes*. *Polibits*, XVII, No (35) 1. ISSN: 2395-8618