



**Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Facultad de Contaduría y Administración
Centro de Investigación y Estudios de Posgrado**

Tesis

**Eficiencia a través de Capacitación en MS Excel para una Empresa
Transnacional de *Shared Services* en San Luis Potosí**

Que presenta:

Emerson Cárdenas Herrera

Para obtener el grado de:

Maestro en Administración con Énfasis en Negocios

Director de Tesis

Dra. María del Consuelo Ávila Ortega

21 de octubre de 2020



Eficiencia a través de Capacitación en MS Excel para una Empresa Transnacional de Shared Services en San Luis Potosí por Emerson Cárdenas Herrera se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).



Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Facultad de Contaduría y Administración
Centro de Investigación y Estudios de Posgrado



Tesis

Eficiencia a través de Capacitación en MS Excel para una Empresa

Transnacional de *Shared Services* en San Luis Potosí

Que presenta:

Emerson Cárdenas Herrera

Para obtener el grado de:

Maestro en Administración con Énfasis en Negocios

Dra. María del Consuelo Ávila Ortega _____
Directora

Dra. Guadalupe del Carmen Briano Turrent _____
Codirectora

M.B.A Ignacio Villegas Flores _____
Asesor

San Luis Potosí, S.L.P.

Octubre 2020



Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Sistema de Bibliotecas
Dirección de Biblioteca Virtual
Zona Universitaria C.P. 78290 Tel. 8262306,
San Luis Potosí, S.L.P. México



El que suscribe Emerson Cárdenas Herrera, en el carácter de autor y titular de la tesis que lleva por nombre: **“Eficiencia a través de Capacitación en MS Excel para una Empresa Transnacional de *Shared Services* en San Luis Potosí”** en lo sucesivo **“La Obra”**, autorizo a la Universidad Autónoma de San Luis Potosí para que lleve a cabo la divulgación de la obra en formato físico y electrónico, y sin fines de lucro.

La Universidad Autónoma de San Luis Potosí, se compromete a respetar en todo momento mi autoría y a otorgarme el crédito correspondiente.

San Luis Potosí, S. L. P. a 15 de Octubre de 2020

Atentamente

Emerson Cárdenas Herrera



**Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Facultad de Contaduría y Administración
División de Estudios de Posgrado**



Aclaración

El presente trabajo que lleva por título “**Eficiencia a través de Capacitación en MS Excel para una Empresa Transnacional de *Shared Services* en San Luis Potosí**” se realizó entre Octubre de 2018 y Junio de 2020, bajo la dirección de la Dra. María del Consuelo Ávila Ortega

Originalidad

Por este medio aseguro que he realizado este documento de tesis para fines académicos sin utilizar otros medios más que los indicados y sujetándonos a la normativa de la institución.

Las referencias e información tomadas directa o indirectamente de otras fuentes se han definido en el texto como tales y se ha dado el debido crédito a las mismas.

El autor exime a la UASLP de las opiniones vertidas en este documento y asume la responsabilidad total del mismo.

Este documento no ha sido sometido como tesis a ninguna otra institución nacional o internacional en forma parcial o total.

Sí se autoriza a la UASLP para que divulgue este documento de tesis para fines académicos.

Atentamente

Emerson Cárdenas Herrera

Dedicatoria

Con todo mi cariño y mi amor para mis padres, pues con su incansable dedicación para formar hijos exitosos, me han motivado a ser mejor persona y lograr mis objetivos en la vida, a ellos por siempre mi agradecimiento

Agradecimientos

Aprovecho estas líneas para expresar mi agradecimiento a las personas que me brindaron su apoyo y amistad a lo largo de estos años de estudio de posgrado, entre ellos Arturo Cárdenas, Rebeca Borjas, Alejandro Uranga y Raymundo Morquecho. Sé que ellos han formado parte fundamental para que hoy esté presentado este trabajo de investigación.

También deseo expresar mi agradecimiento y gratitud a la maestra Consuelo Ávila por su apoyo y dedicación para hacer de nosotros mejores profesionistas e investigadores, habilidades que me han marcado y han contribuido en mi carrera profesional, y a la maestra María del Carmen Diep por su pasión en la didáctica y su amistad

Contenido

	Página
Listado de Figuras	viii
Listado de Tablas.....	ix
Resumen	1
Capítulo 1. Introducción.....	2
1.1. Antecedentes.....	2
1.2. Planteamiento del Problema	5
1.3. Preguntas de investigación	6
1.4. Objetivos.....	7
1.4.1. Objetivo general.....	7
1.4.2. Objetivos específicos	7
1.5. Justificación	7
1.6. Delimitaciones	9
1.6.1. Delimitación espacial.....	9
1.6.2. Delimitación temporal	9
1.7. Hipótesis	9
Capítulo 2. Marco Teórico.....	10
2.1 Administración	10
2.2 Capacitación	11
2.2.1 Las habilidades de los empleados.....	12
2.2.2 Formas de capacitación.....	13
2.3. La difusión de las innovaciones.....	14

2.4. La Eficiencia en la Administración y las Empresas	19
2.4.1 Efectividad y eficiencia.....	22
2.4.2. Factores de la eficiencia.....	23
2.5. Microsoft Office Excel	23
2.5.1. Las hojas de cálculo.....	24
2.5.2. Orígenes de Excel y sus precursores.....	25
2.5.3. Versiones de Excel y sus respectivas mejoras.....	26
2.5.4. Temática de Excel.....	28
2.5.5. Ventajas y desventajas del uso de Excel.....	29
Capítulo 3. Metodología.....	33
3.1. Investigación Científica	33
3.2. Enfoque de la Investigación.....	34
3.3. Alcance de la Investigación	35
3.4. Diseño de la Investigación.....	35
3.5. Variables del Estudio.....	36
3.6. Características de la Muestra	36
3.7. Técnicas de Recolección de Información	39
3.8. Instrumento para la Medición.....	40
Capítulo 4. Análisis y Discusión de Resultados	44
4.1. Bases para el Análisis y la Discusión	44
El experimento se realizó en el siguiente orden:	44
4.2. Resultados de la Prueba Aplicada y los Procesos Medidos.....	46
Capítulo 5. Conclusiones.....	60
5.1. Sobre los Objetivos.....	60

5.1.1. Objetivo general.....	60
5.1.2. Objetivos específicos.	60
5.2. Sobre las preguntas de investigación.....	63
5.3. Comentarios Finales	69
Referencias	76
Anexo 1. Ejercicios del instrumento de medición.....	80
Primer ejercicio:.....	80
Segundo ejercicio:.....	81
Tercer ejercicio:	83
Cuarto ejercicio:.....	85
Quinto ejercicio:.....	87
Sexto ejercicio:.....	89
Séptimo ejercicio:	89
Octavo ejercicio:	90
Noveno ejercicio:	91
Décimo ejercicio:	91
Décimo primer ejercicio:	92
Décimo segundo ejercicio:.....	93
Décimo tercer ejercicio:.....	93
Décimo cuarto ejercicio:.....	94
Décimo quinto ejercicio:.....	95

Listado de Figuras

	Página
Figura 1. Habilidades técnicas más requeridas en 2015 (Manpower Group, 2015).....	3
Figura 2. Pasos preliminares en la preparación de un programa de capacitación y desarrollo	12
Figura 3. Clasificación de los adoptantes en un sistema social	18
Figura 4. Diversas combinaciones de efectividad administrativa y eficiencia administrativa.....	22
Figura 5. Comparación de tiempos y evaluaciones iniciales.....	48
Figura 6. Resultados iniciales segregados por módulo	50
Figura 7. Porcentaje de aciertos iniciales por ejercicio	51
Figura 8. Área de aciertos iniciales obtenidos por módulo de la prueba.....	52
Figura 9. Comparación de tiempos y evaluaciones finales	54
Figura 10. Resultados finales segregados por módulo	56
Figura 11. Porcentaje de aciertos finales por ejercicio.....	57
Figura 12. Área de aciertos finales obtenidos por módulo de la prueba	58

Listado de Tablas

Tabla 1. Operacionalización de variables de estudio.....	43
Tabla 2. Características de la muestra	46
Tabla 3. Resultados iniciales de evaluación de habilidades y eficiencia.....	47
Tabla 4. Correlación de características de la muestra.....	47
Tabla 5. Correlación entre calificación inicial y tiempos iniciales.....	48
Tabla 6. Aciertos obtenidos inicialmente parte 1	49
Tabla 7. Aciertos obtenidos inicialmente parte 2	49
Tabla 8. Resultados finales de evaluación de habilidades y eficiencia	53
Tabla 9. Correlación entre calificación final y tiempos finales	54
Tabla 10. Aciertos obtenidos después de la capacitación parte 1	55
Tabla 11. Aciertos obtenidos después de la capacitación parte 2	55
Tabla 12. Mejora en los aciertos obtenidos tras la capacitación.....	58
Tabla 13. Tiempo ahorrado vs. mejora de calificación.....	59

Resumen

El presente trabajo expone el análisis del cambio en la eficiencia de un departamento administrativo de sistemas de una empresa trasnacional de San Luis Potosí tras realizar una capacitación de nivel avanzado en la herramienta de ofimática Microsoft Office Excel. Se analiza el nivel existente de manejo de la herramienta en el personal del departamento, así como el nivel de eficiencia evaluado en la dimensión del tiempo ciclo para ejecutar 2 procesos inherentes al departamento en cuestión. Posterior a la implementación de la capacitación propuesta, se realizan las mediciones pertinentes del cambio en las variables ya mencionadas para un subsecuente análisis de correlación entre variables, así como las mejoras observadas en cada una. Finalmente, se realiza un seguimiento de aproximadamente 6 meses en el cual se registran los efectos secundarios de la capacitación para la operación del departamento.

Capítulo 1. Introducción

1.1. Antecedentes

De acuerdo con la Association for Computing Machinery (2017), las tecnologías de la información, en un sentido amplio, comprenden todos los aspectos de tecnologías de la computación, y como una disciplina, aboga por las necesidades de sus usuarios y cubrirlas dentro de un contexto personal, social y organizacional, mediante la selección, desarrollo, aplicación, integración y administración de tecnologías de computación seguras.

El desarrollo y evolución de las tecnologías de la información, tanto en hardware como en software, han tenido un rápido crecimiento y adopción por nuestra sociedad, sobre todo en las últimas 2 décadas. Podemos ver que ahora son utilizadas día a día no sólo en un aspecto laboral, sino también se han integrado en nuestra vida cotidiana.

De acuerdo con información estadística del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2013), la cantidad de empresas que usan computadora han aumentado de poco más de 50,000 en 2008 a casi 139,000 en 2012. Como resultado, la cantidad de empleados del sector productivo que utilizan computadora aumentó de 26.4% a 30.5% en el mismo periodo.

Este incremento muestra una clara tendencia a la adopción de las tecnologías de la información en los negocios, y como se puede observar al revisar los whitepapers más recientes del portal del foro económico mundial (WEF), muchos están relacionados de una u otra manera con éstas, tal es el caso de “Global Technology Governance: A Multistakeholder Approach”, “Federated Data Systems: Balancing Innovation and Trust in the Use of Sensitive Data”, “A Framework for Developing a National Artificial Intelligence Strategy” y “AI Government Procurement Guidelines” (World Economic Forum, 2019).

La competitividad de un país está íntimamente ligada al uso y aprovechamiento de las tecnologías de la información y comunicación (TICs). A pesar de que no demuestran una relación de causalidad entre ambas variables, los índices de competitividad del IMD e IMCO están correlacionados positivamente con el Networked Readiness Index (NRI) publicado por el mismo WEF. El NRI es el índice más antiguo y de mayor utilización para evaluar el desarrollo del sector TIC a nivel internacional (Palacios & Flores-Roux, 2012, págs. 2, 3).

Muchos autores, especialmente en la literatura gerencial, concuerdan que el conocimiento y la tecnología son los principales recursos del negocio, y son el fundamento para alcanzar una ventaja competitiva en una empresa (Berisha-Shaqiri, 2015).

Dentro de los negocios, una de las herramientas de tecnologías de la información que más se utilizan en los negocios son las herramientas de ofimática, aquellas aplicaciones usadas para automatizar y optimizar tareas de oficina, siendo *Office*, de Microsoft la más conocida.

De acuerdo con estadísticas de Manpower Group (2015), que se muestran en la figura 1, el manejo de Office es la segunda habilidad o competencia más solicitada por los empleadores.

Fuente: Manpower Group México, Caribe y Centroamérica. *Puestos técnicos (2015)*.

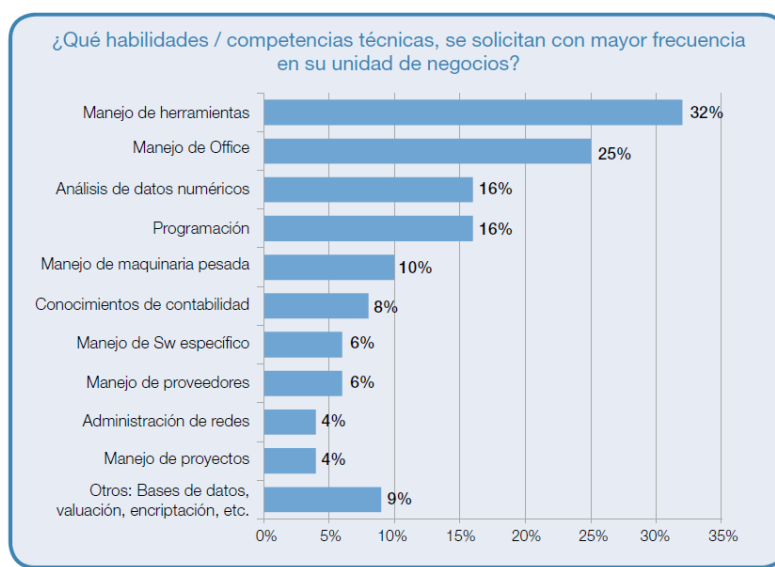


Figura 1. Habilidades técnicas más requeridas en 2015 (*Manpower Group, 2015*)

Adicionalmente, el 33.5% de los obstáculos para contratación, de acuerdo con los empleadores, es la escasez de talento técnico. Aunado a esto, casi el 27% de los obstáculos son una curva larga de aprendizaje (Manpower Group, 2015). La rápida evolución de las tecnologías de la información conlleva una contraparte, aprender a usarla. Cada vez se desarrollan más herramientas que facilitan nuestro trabajo, automatizando tareas o reduciendo el tiempo en que tardamos realizándolas; sin embargo, las labores diarias, la costumbre y la natural resistencia al cambio puede ser un factor que impida que tomemos ventaja de la tecnología de vanguardia.

De acuerdo con el Foro Económico Mundial (2019), la penetración de Internet a nivel global se encuentra al 57% en 2019, y usuarios únicos de teléfonos móviles aumentó 100 millones de enero de 2018 a enero de 2019. Además, cada minuto se envían 188 millones de correos electrónicos. En cualquier organización, el uso de tecnologías de la información facilita el manejo de información de forma eficiente y confiable, aprender a usarlas genera oportunidades para que el personal colabore y logre los objetivos propuestos. El uso de estas ofrece a las organizaciones una ventaja competitiva, ya que reduce las necesidades de capital (Arista Zavala, 2016, pág. 11).

Excel es una herramienta de la suite de ofimática de Microsoft que ha evolucionado mucho desde su creación en 1985; sin embargo, muchas de sus funciones y utilidades no son conocidas, como lo ejemplificó Berger (2006), cuando trabajaba en el desarrollo de prototipos de plataformas web para la empresa en la que trabajaba, ya que no podía seguir el ritmo del proyecto debido al tiempo que le tomaba hacer un prototipo para poder presentarlo. Tras unas sesiones de entrenamiento, identificó cómo Excel le permitía hacer más rápido su trabajo, e incluso transmitió la idea a otro equipo, que con su ayuda pudieron cumplir con sus fechas límite.

Dicho esto, se considera relevante analizar el aumento en la eficiencia en el trabajo al capacitar al personal con habilidades más avanzadas de una herramienta que usan cotidianamente: *Microsoft Office Excel*. A través de los resultados de este análisis se puede formular posteriormente una propuesta para organizaciones, escuelas y centros de capacitación, a fin de complementar la formación de sus estudiantes y profesionistas.

1.2. Planteamiento del Problema

En la actualidad las organizaciones requieren trabajadores con conocimientos y habilidades diversas para la correcta ejecución de labores. Estas habilidades se relacionan cada vez más con las nuevas tecnologías, cuya velocidad de desarrollo aumenta continuamente, con el principal objetivo de facilitar la vida de los seres humanos. Esta velocidad resulta en una ininterrumpida aceleración con la que se genera más información, útil para permitir hacer negocios a un ritmo similar. Estos inmensos volúmenes de información, el continuo incremento de velocidad en los negocios, y el desarrollo tecnológico acelerado conllevan a una necesidad para las organizaciones: el manejo apropiado y veloz de la información. A pesar de que el uso de ciertas herramientas y software no necesariamente son parte inherente de las funciones de los trabajadores dentro de una organización, las habilidades (o falta de) para el manejo apropiado de éstas puede ser determinante para el negocio. Excel, una herramienta de software de ofimática perteneciente a Microsoft Office, es un claro ejemplo de esta situación, donde muchos profesionistas pueden obtener un conocimiento básico del uso de esta herramienta, la falta de conocimiento avanzado en la misma limita los resultados que se puedan obtener. Un caso interesante se encuentra en un departamento dentro del área de Sistemas en una empresa transnacional de *Shared Services*, departamento encargado de la gestión del riesgo e impacto de propuestas de cambios a la infraestructura de los servicios otorgados por el área de Tecnologías

de la Información de la empresa. Si bien, el conocimiento avanzado de Excel no es parte de las funciones principales de los miembros de este departamento, su uso representa una parte importante de las tareas llevadas a cabo dentro del departamento para poder ejecutar su trabajo de una forma exitosa, es decir, Excel es una herramienta clave que habilita al departamento para ejecutar su función de manera adecuada y agregar valor a la organización.

Debido a una transformación propia de la organización, el mejor aprovechamiento del recurso humano es una pieza clave para no impactar la entrega de resultados del departamento. El problema en concreto que se aborda en esta investigación es que la falta de capacitación de Excel avanzado afecta el nivel de la eficiencia del departamento mencionado en esta empresa transnacional. En la actualidad se observan retrasos en la entrega de información necesaria para una adecuada evaluación de riesgo e impacto en las propuestas de cambio del área de sistemas.

1.3. Preguntas de investigación

Del interés en esta investigación se formulan las siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es el conocimiento actual de Microsoft Office Excel en el personal del departamento?
- ¿Qué se ha investigado con anterioridad respecto al uso de Excel en los negocios?
- ¿Cuáles son los conceptos que puedan ser denominados “avanzados” en el uso de Excel?
- ¿Qué beneficio hay para la organización invertir en capacitación en Excel para sus empleados?

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Analizar el impacto que tiene la implementación de una estrategia de capacitación en Excel avanzado sobre el nivel de eficiencia de un departamento de una empresa transnacional de *Shared Services* en San Luis Potosí.

1.4.2. Objetivos específicos

- Conocer las habilidades actuales de Excel en el personal del departamento
- Identificar las ventajas prácticas del uso de Excel
- Determinar la temática del aprendizaje de Excel
- Registrar el cambio en el nivel de eficiencia en el departamento tras una capacitación en Excel avanzado

1.5. Justificación

El paso galopante de las tecnologías de la información obliga a las organizaciones a mantenerse al día y capacitarse continuamente con el fin de seguir siendo competitivos. Es importante estudiar el cambio en la eficiencia que pueden presentar los empleados tras una capacitación formal en una herramienta que se usa actualmente en sus actividades diarias, ya que esto demuestra que no sólo es importante usar una herramienta o una tecnología, sino que es importante también aprender a sacar el máximo provecho de esta y actualizarse constantemente. Como ejemplo podemos hablar del caso de la sopa Campbell, que, gracias a su integración de sistemas de tecnologías de la información a sus procesos, y la tercerización de otros, permitió que sus empleados que se lograron adaptar al cambio tuvieran un mejor uso de su tiempo y pensar de forma estratégica para reducir costos y seguir a flote en el mercado. En

el caso particular de Microsoft Office, nuevas versiones son publicadas en promedio cada 2 años, siempre con más funcionalidades que permiten hacer más rápido las actividades diarias, y se presentan en formas más sencillas.

La eficiencia se fundamenta en minimizar el costo de operación, el cual depende de los insumos (incluyendo el tiempo) consumidos en la misma. Es por ello, que concluir más rápido una actividad permitirá brindar un beneficio a cualquier organización, y esto se puede llevar a cabo a través de la capacitación.

Las tecnologías de la información ya forman parte de nuestra vida, y su incremento en utilización e importancia nos obliga a adquirir conocimientos y habilidades en las mismas mediante capacitación, con el fin de cubrir las tareas diarias en el aspecto profesional y personal.

La inserción de las tecnologías en nuestro alrededor cambia constantemente los estándares, medidas y tiempos que llevan los procesos, haciéndolos cada vez más rápidos, y es por esto por lo que el debido aprendizaje y modernización de las habilidades de las personas resulta vital para 2 factores: mantener las empresas en un nivel competitivo y rentable, y mantener a los mismos trabajadores actualizados y competentes a las cambiantes demandas. De otra forma, los empleados se vuelven “obsoletos” más rápidamente, resultando en una situación alarmante para su desarrollo profesional, y para la organización misma.

Por lo anterior, mediante los resultados de esta investigación, se pretende demostrar el impacto en la eficiencia de un departamento al dedicar tiempo a capacitación del personal, lo cual puede ser escalado no solo para los empleados sino a toda la organización. Así mismo, los centros educativos y de capacitación se pueden beneficiar de esta investigación para considerar una revisión de sus programas e identificar áreas de oportunidad donde puedan incluir o ajustar sus programas actuales y dar una mejor oferta educativa. En la actualidad, la Universidad Politécnica de San Luis Potosí cuenta con un programa de certificación de ofimática para sus

alumnos, y es requisito obtener la certificación de asociado en al menos 3 de las distintas herramientas de Microsoft Office. Por otra parte, la Universidad Autónoma de San Luis Potosí y el Tecnológico de Monterrey ofrecen también estos programas de certificación, sin embargo, no son requisitos para la titulación.

1.6. Delimitaciones

1.6.1. Delimitación espacial

Este estudio se llevó a cabo en un departamento de sistemas dentro de una trasnacional de *Shared Services*, la cual se ubica en la ciudad de San Luis Potosí.

1.6.2. Delimitación temporal

La investigación se llevó a cabo durante 2018 y 2019, periodo durante el cual se realizaron las mediciones iniciales, el proceso de capacitación, las mediciones finales y el análisis de los resultados.

1.7. Hipótesis

Mediante la capacitación del personal en el uso de Microsoft Office Excel, se puede mejorar la eficiencia del departamento, debido a que el uso y conocimiento actual de la herramienta no aprovecha los beneficios que se han ido implementando en las últimas versiones de esta.

Capítulo 2. Marco Teórico

2.1 Administración

... La administración imparte efectividad a los esfuerzos humanos. Ayuda a optimizar el manejo y selección del personal, equipo, materiales, dinero y relaciones humanas. Se mantiene al frente de las condiciones cambiantes y proporciona previsión y creatividad. El mejoramiento es su consigna constante (Sánchez Delgado, 2015).

Agustín Reyes Ponce, citado por Sánchez Delgado (2015), define la administración como el conjunto sistemático de reglas para lograr la máxima eficiencia en las maneras de estructurar y manejar un organismo social.

Frederick Taylor, considerado el padre de la administración científica, dedicó muchos esfuerzos para encontrar la forma óptima de realizar un trabajo, haciendo sus famosos estudios de tiempos y movimientos para incrementar la productividad, y cuya principal contribución fue demostrar que el objetivo de la gerencia, es buscar los mejores métodos de trabajo, mediante el entrenamiento y análisis de tiempos o movimientos (Sánchez Delgado, 2015).

Las tareas necesarias para llevar a cabo este proceso fueron resumidas por Henry Fayol en 5 funciones conocidas como el proceso administrativo, las cuales son planificar, organizar, dirigir, coordinar y controlar (Martínez, V. F., 2016).

- Planificar es anticipar y definir el plan de acción
- Organizar es establecer una estructura material y social
- Dirigir es orientar y guiar al personal
- Coordinar es orquestar todo el esfuerzo colectivo

- Controlar es validar que todo se lleve a cabo de acuerdo con el plan, reglas e instrucciones

2.2 Capacitación

La capacitación es la actividad sistemática cuyo objetivo es preparar al trabajador para que éste pueda desempeñar sus funciones asignadas (Werther & Davis, 2008, pág. 253). Así mismo, los gerentes son los responsables de decidir la capacitación que requieren los empleados, tanto el tipo, la forma, y el momento adecuado para tomarlas (Robbins & Coulter, 2010, pág. 216).

Entre los beneficios de la capacitación se pueden resaltar:

- Mejora la rentabilidad de la organización, incrementando la productividad.
- Eleva la moral de la fuerza de trabajo, y refleja actitudes más positivas.
- Agiliza la toma de decisiones y solución de problemas.
- Permite el logro de metas individuales.
- Es auxiliar en la preparación de guías e instructivos para el trabajo

En términos generales, la capacitación debe formularse con base a una evaluación inicial de las necesidades de entrenamiento, como pueden ser el lanzamiento de nuevos productos, áreas de oportunidad detectadas, altos desperdicios, accidentes laborales, adopción de una nueva tecnología, nuevos estándares en el mercado o incluso un sondeo sobre las áreas de interés para aprender o perfeccionar por parte de los trabajadores.

Independientemente de las razones que motiven la necesidad de capacitación, es clave hacer un diagnóstico para detectar los “puntos débiles” de la fuerza laboral, y después determinar las tareas específicas que se realizan en esas áreas y que requieren entrenamiento, para así definir un programa para capacitar al personal, considerando el tiempo dedicado a cada área, la

relevancia de cada tema, las formas de involucrar o permitir participar a los trabajadores, determinar la necesidad de repetición de las habilidades aprendidas, y puntos de retroalimentación sobre el progreso. Finalmente es importante hacer una evaluación posterior a la capacitación, para conocer el nivel de aprendizaje, pudiendo así hacer una nueva evaluación de necesidades (Werther & Davis, 2008, pág. 255).

Adicionalmente, la evaluación posterior es de utilidad para mejorar los programas de capacitación. Estos pasos para realizar capacitación se pueden resumir en la figura 2:

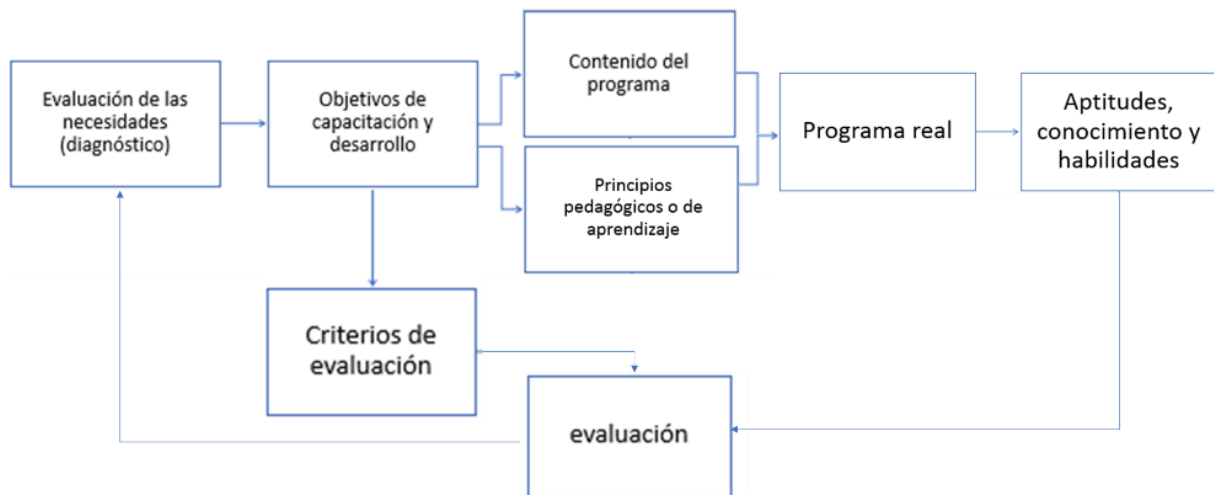


Figura 2. Pasos preliminares en la preparación de un programa de capacitación y desarrollo
Fuente: (Werther & Davis, 2008, pág. 255).

2.2.1 Las habilidades de los empleados. La mayoría de la capacitación se enfoca en mejorar, o enseñar las habilidades a los empleados, habilidades que se pueden obtener mediante capacitación de 2 formas (Robbins & Coulter, 2010, pág. 216):

1. Capacitación general. Esta incluye habilidades de comunicación, servicio al cliente, desarrollo ejecutivo, crecimiento personal, habilidades de supervisión y tecnológicas. La aplicación y programación de sistemas de cómputo se incluye en este tipo.

2. Capacitación específica. En esta capacitación se manejan las habilidades creativas, capacitación a clientes, diversidad cultural, gestión de cambios, liderazgo, habilidades para hablar en público, ética, seguridad y acoso sexual entre otros temas y habilidades.

2.2.2 Formas de capacitación. La capacitación normalmente se da en el área de trabajo, aunque en ocasiones es mejor hacerlo fuera, con el fin de marcar una diferencia y evitar errores tanto en el área de trabajo como en la capacitación. La capacitación principal es la instrucción directa sobre el puesto, con la finalidad de instruir al empleado en la forma de llevar a cabo el puesto actual. Otra forma típica de capacitar al personal sin la necesidad de dejar el área de trabajo es mediante la rotación de puestos, en la cual los empleados desempeñan diferentes puestos (de carácter lateral), permitiéndoles aprender diferentes actividades y entender la relación entre los mismos. Dependiendo de las actividades de cada puesto, se puede hacer también capacitación mediante la relación maestro-aprendiz, de esta forma el maestro hace las actividades y el aprendiz aprende rápidamente al observar y eventualmente ayudar al maestro. Una forma de capacitación que no necesariamente requiere darse en el área de trabajo son las conferencias, y exhibición de contenido multimedia, en la que normalmente se imparte a un grupo. También se puede capacitar mediante el estudio de casos documentados, o la lectura individual de material didáctico (Werther & Davis, 2008, págs. 266, 267).

Estas son sólo algunas de las formas de impartir capacitación o entrenamiento a los trabajadores, aunque con el aprovechamiento de las tecnologías de la información y comunicaciones, cada vez observamos formas de capacitación más innovadoras y efectivas, que representan una modernización de la mayoría de los métodos anteriormente mencionados.

2.3. La difusión de las innovaciones

Al hablar de la evolución de las tecnologías de la información, la capacitación, y subsecuente adopción de ellas, es fundamental considerar los conceptos englobados dentro la teoría de difusión de las innovaciones, popularizada por Everett M. Rogers en la década de los sesentas, teoría que sigue vigente, e incluso ha sido citada por el escritor inglés Simon Sinek en su libro “Empieza con el porqué”, y su Charla TED “Cómo los grandes líderes inspiran la acción”.

La innovación es una idea, práctica, u objeto que es percibido como nuevo por un individuo, sin importar el tiempo desde el cual se utilizó por primera ocasión o fue descubierta. Por otra parte, la difusión se considera como el proceso mediante el cual una innovación es comunicada mediante ciertos canales a través del tiempo dentro de los miembros de un sistema social. Es un tipo especial de comunicación, en el que el mensaje concierne a nuevas ideas. (Rogers, 2010, págs. 5,11).

Las tecnologías de la información, como la computadora y las herramientas de software que se utilizan en estas representan sin duda una innovación para las personas, ya que constantemente surgen mejoras en las mismas, ofreciendo mayor ventaja relativa.

Existen 5 características de las innovaciones que pueden ayudar a medir la tasa de adopción (Rogers, 2010):

1. Ventaja relativa, que representa el grado con el que una innovación se percibe como mejor, respecto a la idea que le precede.
2. Compatibilidad, que es el grado en el cual una innovación se percibe como consistente con los valores existentes, experiencias pasadas, y las necesidades de los posibles adoptadores de esta.

3. Complejidad, es el grado con el que una innovación se percibe como difícil de entender y usar.
4. Capacidad de prueba, conocida también como verificabilidad, es el grado con el cual una innovación puede ser experimentada.
5. Observabilidad / visibilidad de los resultados, es el grado en el cual los resultados de una innovación son visibles a otros.

De acuerdo con Rogers (2010), aquellas innovaciones que sean percibidas por los individuos con valores mayores de las 5 características antes mencionadas serán adoptadas con mayor rapidez que otras innovaciones, de acuerdo con investigaciones anteriores.

Un caso particularmente interesante es la adopción del teclado “QWERTY”, nombrado así por las primeras letras de la línea superior. Este teclado fue diseñado con la intención de ser ineficiente e incómodo, ya que hacia finales de los 1800, era un problema común que las máquinas de escribir se atascaran al escribir muy rápido en ellas. El inventor del teclado QWERTY, Christopher Sholes, decidió que podría ralentizar a las y los mecanógrafos al utilizar este teclado menos práctico. Una vez que mejoró la tecnología de las máquinas de escribir, el profesor Augusto Dvorak realizó estudios de tiempos y movimientos para incrementar la eficiencia al escribir, cuyo resultado fue el teclado Dvorak, con el cual había menor movimiento de los dedos, reduciendo la tensión mental, fatiga, y menores errores tipográficos. En la actualidad es casi imposible encontrar un teclado con la configuración de teclas Dvorak, siendo el ineficiente QWERTY el teclado más conocido en el mundo. Esto demuestra que una innovación por sí misma no es útil si no se difunde y adopta adecuadamente, aun cuando tiene evidentes ventajas sobre su predecesora (Rogers, 2010, pág. 8).

Según Rogers (2010), los principales elementos de la difusión son:

1. La innovación, la idea percibida como nueva.

2. Los canales de comunicación, mediante los cuales los participantes crean y comparten información entre sí.
3. El tiempo, medido entre que el individuo pasa de un conocimiento inicial sobre la innovación hasta su adopción o rechazo.
4. Un sistema social, que consta del conjunto de unidades interrelacionadas involucradas en la resolución de problemas para alcanzar una meta en común

Como se establece en el elemento temporal de la difusión de las innovaciones (Rogers, 2010), las decisiones no siempre resultan positivas, y existe un proceso para la toma de dicha decisión.

1. El conocimiento, cuando el individuo es expuesto a la existencia de la innovación y un vago entendimiento de cómo funciona.
2. La persuasión, que ocurre cuando el individuo define una actitud favorable (o no) respecto a la innovación.
3. La decisión, considera las actividades que apuntan a la elección de adoptar o rechazar una innovación.
4. Implementación, sucede cuando el individuo utiliza la innovación
5. Confirmación, finalmente el individuo busca un refuerzo de la decisión hecha previamente, o cambia su decisión inicial si se le exponen mensajes alternos respecto a la innovación.

A continuación, se exponen conceptos que se consideran fundamentales de la teoría de difusión de innovaciones, y son clave para la capacitación, especialmente en el ramo de las tecnologías de la información.

Basado en sus experimentos, Rogers (2010) clasificó a los adoptantes o población objetivo de adopción de una innovación en un sistema social en 5 categorías:

1. Los innovadores (2.5%), aquellos aventurados con interés nato por la innovación, típicamente con relaciones sociales cosmopolitas y poder adquisitivo que ayude a absorber los costos y posibles pérdidas de probar las innovaciones. Suelen sentirse cómodos con ciertos niveles de incertidumbre, y resiliencia a aceptar cuando algunas innovaciones no tengan éxito.
2. Los primeros seguidores (13.5%), más integrados en un sistema social local, en comparación con los innovadores. Este grupo en especial cuenta con el mayor grado de liderazgo de opinión, y otros suelen consultar a los primeros seguidores para obtener consejo respecto a la innovación. Debido a que éstos no están muy alejados del individuo promedio, sirven de modelo a seguir para muchos otros miembros de un sistema social.
3. La mayoría temprana (34%), quienes adoptan ideas nuevas ligeramente antes que los miembros promedios en un sistema. Esta mayoría interactúa frecuentemente con sus pares, y rara vez cuentan con liderazgo de opinión. Su posición única entre los primeros seguidores y la mayoría tardía los convierte en un enlace importante en el proceso de difusión. Ellos proveen la interconexión en las redes interpersonales del sistema social.
4. La mayoría tardía (34%), también conocidos como los escépticos, adoptan las nuevas ideas justo después de que las han adoptado los miembros promedios de un sistema, sin embargo, representan un volumen importante dentro del sistema. La adopción se puede deber a necesidades económicas o a presión social, y la innovación o idea debe estar en línea con las normas del sistema social.
5. Los rezagados (16%), quienes adoptan una innovación al final dentro de un sistema social. Carecen de liderazgo de opinión y su punto de referencia es en el

pasado. Las decisiones se basan en que se ha hecho anteriormente y sus valores tradicionales.

Los porcentajes asociados a cada categoría se relacionan con su representación en un sistema social, como se observa en la figura 3



Figura 3. Clasificación de los adoptantes en un sistema social (*Sahin, 2006*)

Fuente: Education Resources Information Center. Recuperado de: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1102473.pdf>

Según Rogers (2010, págs. 335,337), el agente del cambio es un individuo con la capacidad de influir en la decisión de una persona a adoptar una innovación en una dirección deseada. Típicamente, un agente del cambio busca asegurar la adopción de ideas nuevas, aunque también puede ralentizar el proceso de difusión y prevenir la adopción de ciertas innovaciones. Estos agentes pueden ser de distintas ocupaciones, como profesores, consultores, trabajadores de la salud, personal de ventas y demás, y su capacidad de influir se puede identificar en una secuencia de 7 roles:

1. Desarrollar la necesidad de un cambio
2. Establecer una relación de intercambio de información
3. Diagnosticar un problema

4. Desarrollar la intención de cambio
5. Traducir la intención en una acción
6. Estabilizar la adopción y prevenir el abandono o desuso
7. Alcanzar una relación terminal

Todos estos auto definidos salvo el último, cuyo rol es desarrollar la habilidad de la otra persona en convertirse en sus propios agentes de cambio.

Cabe recalcar la ocupación de profesor, que se asocia con la capacitación, como un agente de cambio. Estos agentes de cambio forman parte de los primeros seguidores.

2.4. La Eficiencia en la Administración y las Empresas

“... la mayor prosperidad no puede existir más que cuando el individuo ha llegado a su más alto estado de eficiencia; es decir, cuando está dando su mayor rendimiento diario.” (Taylor, 1961, pág. 20)

La eficiencia es una parte esencial en las organizaciones, ya que es parte de la definición misma de la administración. La administración es el proceso de coordinar e integrar actividades de trabajo para que se lleven a cabo eficiente y eficazmente con otras personas y por medio de ellas. Para comprender mejor esta definición es preciso señalar que un proceso se refiere a las funciones continuas de planificación, organización, dirección y control. En cuanto a eficacia se refiere, es el hecho de alcanzar las metas, mientras que la eficiencia es la relación entre insumos y productos, cuya meta es minimizar el costo por concepto de recursos (Robbins & Coulter, 2010, págs. 7, 8). Más adelante ahondaremos en la relación entre eficiencia y eficacia.

Como parte de la administración clásica, podemos encontrar la administración científica y la general. Esta primera es de relevancia a esta investigación ya que, Frederick Taylor, considerado el padre de la administración científica, desarrolló su teoría aplicando el método

científico con el fin de concretar la manera óptima de llevar a cabo un trabajo. Mediante la observación en diferentes siderúrgicas, observó que los trabajadores eran ineficientes y había muchas formas distintas de realizar las mismas tareas, limitando su potencial real (Robbins & Coulter, 2010, pág. 27). Taylor consideraba que el adiestramiento y la formación de cada individuo en una organización eran el factor más importante para hacer su trabajo de la mejor manera posible (más rápido y eficiente), de acuerdo con sus capacidades (Taylor, 1961).

Tras décadas de análisis y medición del tiempo tomado en cada actividad realizada por los trabajadores, determinó la forma óptima de realizar las distintas tareas de las siderúrgicas, colocando a la persona adecuada para cada tarea, dotándole de herramienta y equipo de trabajo correctos, capacitación e incentivos económicos, reflejándose en aumentos de productividad alrededor de 200% (Robbins & Coulter, 2010, pág. 27).

Considerando el contexto en el que Taylor desarrolló su teoría, tuvo que elaborar una serie de ejemplos prácticos que demostraran la validez de la administración científica y su superioridad a los demás tipos de administración de ese entonces, y determinó cuatro obligaciones que la dirección / gerencia debe asumir:

1. Crear una ciencia para cada elemento de trabajo del obrero.
2. Escoger científicamente y luego adiestrar, enseñar y formar al trabajador.
3. Colaborar con los trabajadores para que todo el trabajo se haga de acuerdo con los principios de la ciencia creada
4. División casi por igual del trabajo y de la responsabilidad entre la dirección y los trabajadores. La dirección toma el trabajo para el que está mejor capacitada.

En resumen, la ideología de Taylor consiste en el estudio de tiempos y movimientos, herramientas y procedimientos estandarizados, la definición de tareas o metas, el incentivo económico, trabajo individual, responsabilidad gerencial de capacitación, selección científica

del personal a ejecutar la tarea y reducción de jornadas laborales y descansos definidos. El aumento a la eficiencia mediante la capacitación resalta constantemente a lo largo de toda su obra, y en su mayoría estos conceptos siguen siendo válidos a la fecha (Locke, 1982).

Las ideas de Taylor fueron fuente de inspiración para muchos más investigadores, entre los cuales destacan Frank y Lillian Gilbreth, grandes maestros de la eficiencia que no solo siguieron los estudios de Taylor y su medición del tiempo en las actividades, sino que desarrollaron una variación de su corriente, cuyo enfoque profundizaba en los movimientos realizados en cada tarea por los trabajadores (en su caso eran albañiles que colocaban ladrillos), más allá del tiempo que les tomaba realizar la tarea. Con esto, desarrollaron un esquema para clasificar, en 17 categorías, los distintos movimientos de trabajo, y cuyo estudio incrementaría la eficiencia laboral, algunos de los cuales aún se utilizan en la actualidad, como la eliminación de movimientos innecesarios o inútiles (Robbins & Coulter, 2010, pág. 28).

A pesar de que las propuestas de Gilbreth tuvieron cierto rechazo por otros seguidores de Taylor que, consideraban que atacaban los principios de medición de Taylor, al final ambas han sido aceptadas y utilizadas aún en la actualidad, debido a que su enfoque es en las actividades de los trabajadores y la búsqueda del incremento de eficiencia, ya sea con análisis de movimientos o tiempos, y ambas se alinean con uno de los principios fundamentales de la administración científica: la capacitación del personal para realizar una actividad.

Como dato complementario, la teoría de la burocracia ideal de Max Weber contempla la selección formal entre sus características principales, la cual explica que los miembros de la organización deben ser seleccionados con base en las calificaciones técnicas que demuestren mediante capacitación, educación o una evaluación formal.

Con los fundamentos establecidos anteriormente, podemos concretar y complementar la información relevante a la eficiencia, su relación con la eficacia y los principales factores de su medición.

2.4.1 Efectividad y eficiencia. Como mencionamos anteriormente, la efectividad es el hecho de obtener un resultado o meta deseado. En esta, se le da relevancia a la utilidad del resultado más que el resultado mismo. El hacer las cosas correctamente, trabajar con inteligencia, el impacto del resultado son los términos que asociamos comúnmente con la efectividad. Por otra parte, la eficiencia (relación entre insumos y productos), se asocia con los términos de velocidad o rapidez, reducción de desperdicio y altas ganancias (Nayak, 2017). Dado que la efectividad habla por sí misma del resultado, es mayormente utilizada por la dirección, e incluso se puede ser eficiente sin ser efectivo, y ser efectivo sin contemplar la eficiencia; sin embargo, el mayor éxito organizacional requiere ser tanto eficientes como efectivos (Certo, 1992, pág. 14). Como se puede observar en la figura 3, ambos conceptos están relacionadas entre sí, y cuáles son los resultados de dejar un aspecto desatendido.

Uso de los recursos	Eficiente	No se alcanzan las metas y no se desperdician recursos	Se alcanzan las metas y no se desperdician recursos
	Ineficiente	No se alcanzan las metas y se desperdician recursos	Se alcanzan las metas y se desperdician recursos
		Inefectivo	Efectivo
		Logro de Metas	

Figura 4. Diversas combinaciones de efectividad administrativa y eficiencia administrativa

Fuente: Administración Moderna, Certo, Manuel, 1992.

2.4.2. Factores de la eficiencia. En términos generales, la eficiencia se mide con la cantidad de recursos y esfuerzos humanos usados por una organización para lograr sus objetivos o metas (Certo, 1992). Los recursos de cada organización varían según su giro, por lo que determinar los recursos sobre los que se puede buscar incrementar la eficiencia requiere analizar los objetivos de cada organización, así como los recursos disponibles para cumplirlos. Considerando los estudios de Taylor y los Gilbreth, podemos determinar dos recursos comunes a todas las organizaciones, y son clave para evaluar (y en dado momento mejorar) la eficiencia de un proceso o una tarea: el tiempo que ésta tarda en ser completada y los movimientos realizados para hacerla (Robbins & Coulter, 2010, págs. 27, 28).

2.5. Microsoft Office Excel

Excel es un software de computadora que permite a sus usuarios crear hojas de cálculo, (una hoja dividida en filas y columnas) para almacenar información. La compañía de software Microsoft publicó la primera versión de Excel en 1985 y, a diferencia de sus predecesores, ofrecía una interfaz práctica. Hacia 1990, éste ya dominaba el mercado, con continuas actualizaciones, buscando mejorar sus cualidades para los usuarios (Dziak, 2019).

Esta herramienta es de gran utilidad y cada vez es más utilizada en el mundo de los negocios e incluso en la vida personal. Sus facilidades para almacenar datos, realizar cálculos y representar la información de manera relevante la han convertido en una herramienta de uso cotidiano para administrar finanzas personales, calendarios, planes e itinerarios y muchas otras funciones más.

En concreto, Excel permite trabajar con los datos, diseñar modelos para analizarlos y ejecutar fórmulas para hacer cálculos, y presentarlos de forma agradable y entendible, cuidando su visualización profesional.

Algunos ejemplos de las aplicaciones de Excel en las funciones de negocios son:

- Almacenamiento y gestión de datos y generación de gráficos
- Contabilidad, análisis y modelos financieros
- Presupuestos, prospecciones, y gestión de clientes

Estos son sólo algunos de los usos más comunes (Corporate Finance Institute, 2019), y resultaría muy difícil enlistar todos sus usos y aplicaciones, ya que su contenido y funciones son tan amplias que, conociéndolas bien, su uso se puede expandir a demasiados campos.

Retomando la teoría de difusión de las innovaciones de Rogers, los ejemplos de los usos de Excel son definitivamente ventajas relativas que la herramienta puede ofrecer, y la percepción de estas ventajas son fundamentales para el éxito de la adopción (Rogers, pág. 15).

2.5.1. Las hojas de cálculo. Una hoja de cálculo es, en esencia, una hoja dividida en filas y columnas, con el fin de registrar información en ella, facilitando su visualización, manipulación y análisis. Las hojas de cálculo han sido usadas durante siglos por matemáticos, contadores y gente de negocios para documentar información importante (Dziak, 2019). Las hojas de cálculo electrónicas fueron diseñadas para asemejarse a las hechas en papel, y desde sus primeras apariciones en 1978 hasta la fecha se han convertido en uno de los documentos electrónicos más utilizados de nuestros tiempos.

Las columnas de las hojas de cálculo usualmente están etiquetadas con letras, mientras que las filas se etiquetan con números. Debido a que hay un límite de letras (el alfabeto), las columnas subsecuentes a la “Z” se etiquetan con dos o tres letras según sea necesario, y así

sucesivamente (Mazzei, 2018), aunque los programas de hojas de cálculo tienen un límite según la versión que se esté utilizando. La intersección de una columna con una fila se conoce como celda, y es identificada con una etiqueta correspondiente a la fila y la columna, por ejemplo “A1”. La información almacenada en cada celda puede ser presentada en distintas formas, como texto, fechas, tiempo y valores numéricos, a la cual puede aplicársele distintos formatos y ordenar a conveniencia (alfabéticamente, por ejemplo). Así mismo, los datos pueden ser filtrados de acuerdo con criterios definidos, con el fin de observar la información relevante en el momento.

El uso de fórmulas y funciones permite también trabajar con los datos y obtener más datos significativos, y es por ello por lo que es indispensable en el manejo de información financiera en la actualidad. Microsoft Office Excel es una de las herramientas más versátiles para manejo de datos con hojas de cálculo que existen en la actualidad, ya que además de las funciones mencionadas anteriormente también permite crear gráficos y utilizarlos en otros programas de ofimática, así como recibir la información desde otras fuentes (Mazzei, 2018).

2.5.2. Orígenes de Excel y sus precursores. Entre los primeros registros de hojas de cálculo computarizadas se identifica a Richard Mattessich, quien desarrolló una en 1961, aunque no fue sino hasta 1978 que se comercializa por primera vez *VisiCalc*, un programa de hojas de cálculo diseñado por Dan Bricklin y Bob Frankston, con el fin de acelerar el proceso para preparar reportes que involucraban grandes volúmenes de datos. Poco después, *VisiCalc* fue desplazado por *Lotus 1-2-3*, el cual ya contaba con la conversión de las hojas en gráficas.

Ya hacia 1982, el equipo de Microsoft desarrolló *Multiplan*, aunque no pudo superar al ya bien posicionado *Lotus 1-2-3*, por lo que se enfocaron en analizar las fortalezas de su competidor para desarrollar una solución competitiva, que dio origen en 1985 a *Excel*, el cual compartía muchas características con *Lotus*, pero con la particularidad de su plataforma más

amigable a sus usuarios, incluyendo el uso del *mouse* e interacción con menús desplegables, inserción de datos directamente en las celdas, factores determinantes para su rotundo éxito y el inevitable declive de Lotus.

Más adelante, Excel comenzó a ser incluido en un paquete de programas de ofimática (Word y PowerPoint), el cual fue llamado Microsoft Office. Aproximadamente cada 2 años, Microsoft publica una nueva versión de Excel, incluyendo mejoras sobre la versión anterior, como el uso de múltiples hojas en un solo archivo, o el manejo de *macros*, que son “atajos” definidos por los usuarios para automatizar las tareas repetitivas. Hacia la versión de 2007, se hizo un cambio mayor en la interfaz, y ha ido incluyendo aún más funciones. (Dziak, 2019)

Hoy en día, Excel se ha convertido en una herramienta indispensable en los negocios, gracias a sus continuas actualizaciones y visión hacia el futuro, sin perder su objetivo principal, ser un facilitador para el manejo de información.

2.5.3. Versiones de Excel y sus respectivas mejoras. A lo largo de su historia, Microsoft ha publicado 14 versiones distintas de Excel, cada una con mejoras y correcciones cuyo fin es satisfacer las necesidades de los usuarios, así como expandir sus posibles usos. A continuación, se enlistan las versiones de Excel y sus principales mejoras.

1. 1985: La primera versión, creada para Apple.
2. 1987: Primera versión creada para Windows.
3. 1990: Introducción de gráficos 3-D.
4. 1992: se incluyen herramientas de análisis estadístico y financiero.
5. 1993: Múltiples hojas de cálculo en un solo libro (documento). Soporte para un lenguaje de programación.
6. 1995: Se incluye en los demás programas de ofimática (Word y PowerPoint). Primera hoja de cálculo en ejecutarse sobre un sistema de 32 bits (Windows 95).

7. 1997: Introducción de formato condicional y validación de datos, e incluye un editor de código de programación.
8. 1999: soporte a otros complementos y mejoras a las tablas dinámicas o pivote.
9. 2001: Pocas mejoras, pero se incluye para el lanzamiento del sistema Windows XP.
10. 2003: soporte mejorado para lenguaje XML y correcciones a funciones estadísticas.
11. 2007: Cambio en la interfaz gráfica, nuevo formato de los documentos, cinta de opciones para agrupar las herramientas y hojas de cálculo de mayor capacidad.
12. 2010: se incluye la segmentación de datos, mini-gráficos y vista entre bastidores
13. 2013: relleno rápido de columnas con base en información previamente introducida y sugerencias de gráficos con base en los tipos de datos.
14. 2015: Optimización para Windows 10, mejora a algunas fórmulas y funciones como el separador de columnas (Microsoft, Novedades en Excel 2016 para Windows - Excel, 2015).
15. 2018: Nuevas funciones y gráficos, mejoras a elementos visuales, uso compartido, accesibilidad, tablas pivote e integración con Power BI (Microsoft, 2019).

Cabe recalcar que, salvo la primera versión, se enlistan las versiones publicadas para la plataforma Windows, quien contiene la mayor cantidad de usuarios, aunque también se han publicado 14 versiones para la plataforma Macintosh (Ortíz, s.f.).

La versión 2016 de Excel se encuentra conviviendo simultáneamente con una versión paralela llamada Excel 365, la cual es exactamente la misma versión que 2016, pero se encuentra dentro del modelo de suscripción para office conocido como 365, con lo cual se agregan ciertas funciones de colaboración en línea para toda la plataforma de office. La versión 2019 que ha

sido liberada recientemente (octubre de 2018) ocupará el lugar de 2016 respecto a la suite Office

365

2.5.4. Temática de Excel. De acuerdo con la guía Users (Sánchez, 2010), podemos clasificar las partes de Excel 9 secciones:

1. Formatos
2. Impresión
3. Gráficos
4. Funciones
5. Cálculos condicionales
6. Cálculos con fechas y horas
7. Manejo de bases de datos
8. Macros
9. Misceláneos

Se puede apreciar que esta clasificación está contenida en aquella publicada por Microsoft en su guía de estudio para la certificación nivel experto de Excel (McFedries, 2017), como se muestra a continuación:

1. Administrar libros.
2. Administrar revisiones de libros.
3. Aplicar formatos de datos y validación personalizados.
4. Aplicar formato y filtrado condicional avanzado.
5. Crear y modificar elementos personalizados del libro.
6. Preparar un libro para la internacionalización.
7. Aplicar funciones en las fórmulas.
8. Buscar Datos con funciones.

9. Aplicar funciones avanzadas de fecha y hora.
10. Realizar análisis de datos y de inteligencia empresarial.
11. Solución de problemas en las fórmulas.
12. Definir rangos y objetos con nombre.
13. Crear gráficos avanzados.
14. Crear y administrar tablas pivote.
15. Crear y administrar gráficas pivote.

2.5.5. Ventajas y desventajas del uso de Excel. Como se ha mencionado con anterioridad, Excel es capaz de realizar demasiadas funciones, y puede desempeñar prácticamente cualquier función que necesite un negocio, al menos hasta cierto nivel, beneficiándose del análisis y reporte de la información. A diferencia de las características que están incluidos en el software, el beneficio resulta del uso apropiado de éstas, por ejemplo, el resultado de un análisis de regresión lineal es el beneficio obtenido por el usuario, más que la característica de regresión lineal del programa como tal (Sanger, s.f.).

La alta disponibilidad de Excel en la actualidad representa un alto grado de capacidad de prueba para los usuarios. La facilidad de probar esta innovación representa menor incertidumbre para aquel usuario que está considerando adoptarla, ya que le permite aprender al utilizarla (Rogers, 2010).

Adicionalmente, existen muchos otros beneficios y ventajas del uso de Excel, entre los cuales resaltan:

- Comparaciones sencillas y efectivas. Con las herramientas de análisis de datos de Excel, es posible encontrar tendencias o patrones, que serán útiles para la toma de decisiones. Además, el uso de gráficos permite resumir los análisis de forma estructurada y clara.

- Análisis de grandes volúmenes de información. Con las últimas actualizaciones, es posible almacenar información en más de 17 millones de celdas, y es posible ordenarlas o filtrarlas de manera sencilla. Esto, combinado con análisis de tablas dinámicas (tablas pivote) permite obtener la información necesaria de una gran fuente de datos en cuestión de segundos.
- Herramientas de colaboración. Con la inclusión de la aplicación web, ahora es posible que varios usuarios trabajen un libro simultáneamente, además de que el acceso a los documentos ya no está limitado a una sola computadora.
- Aplicaciones móviles. Ahora se puede trabajar en los libros de Excel desde las tabletas electrónicas y teléfonos inteligentes en la vida cotidiana (Cook, 2016).

Por otra parte, algunas desventajas que aún se pueden observar en el uso de Excel se enlistan las siguientes:

- Dificultad para compartir. La aplicación web de Excel aún necesita ciertas mejoras para ser considerado de clase mundial, a diferencia de otro gestor existente en el mercado.
- Limitación como manejo de base de datos. Cuando se busca relacionar varias tablas con elementos comunes, gestores de bases de datos siguen siendo una mejor alternativa que Excel.
- Gráficas personalizadas. Aun cuando Excel ofrece una gran variedad de gráficas para representar la información deseada, hay ocasiones en que es necesario diseñar una gráfica personalizada, lo cual resulta muy complicado en Excel, ya que se necesita trabajar sobre los formatos predeterminados y las modificaciones a los mismos resultan tediosas.

Actualmente nos encontramos en la era *paperless*, donde cada vez menos empresas admiten material impreso o hecho a mano para presentar datos relevantes para la toma de

decisiones, por lo que Excel resulta fundamental para presentación de información a directivos y apoyar la toma de decisiones. Así mismo, Excel es compatible con muchos otros formatos, no sólo con software de licencia abierta, sino con otros lenguajes de programación que permita la colaboración entre plataformas, incluyendo herramientas de manejo de base de datos, como Microsoft Access. Finalmente, las tablas dinámicas, o tablas pivote, permiten el análisis de datos en tiempo real para generar síntesis de largos volúmenes de información para facilitar la toma de decisiones (Collantes, 2019).

El portal Formación, Empleo y Emprendimiento (2014) condensa 12 razones por las cuales es importante aprender el manejo adecuado de Excel:

1. Alto valor curricular. Ya que Excel no sólo es útil para el cálculo, sino para el manejo de datos y sus integraciones con software ERPs.
2. Usabilidad. Su fácil manejo permite evitar las pesadas tareas de comparación de datos y cálculos en largos volúmenes de información.
3. Simplifica el trabajo. Automatiza tareas repetitivas y simplifica tareas laboriosas.
4. Líder en el mercado. Históricamente es la herramienta más utilizada para manejo de información.
5. Diversidad de uso. Excel cuenta con múltiples aplicaciones de contabilidad, financieras, estadísticas, inventario, cálculo, y búsqueda dentro de grandes volúmenes de información que resultan muy útiles.
6. Flexibilidad y adaptabilidad. Si bien Excel se renueva en promedio cada 2 años, sus funciones son escalables para adaptarse a las necesidades de trabajo de la organización.
7. Análisis de información. Cada hoja de Excel puede almacenar hasta 1 millón de registros de información.

8. Documentación de calidad. Con sus múltiples herramientas podemos obtener información de una forma presentable en muy poco tiempo.

9. Aumento de productividad y menor margen de error. Las comparaciones y avisos diversos dentro de las funciones de Excel permiten asegurarse no sólo de aumentar la velocidad de trabajo, sino también validar y prevenir errores más fácilmente.

10. Compatible. La relación con otros programas es muy simple utilizando Excel, permitiendo transmitir información sin problemas. Los softwares robustos suelen tener formatos para lectura en Excel sin inconvenientes.

11. Funciones y fórmulas para (casi) todo. Estadística, ingeniería, finanzas, trigonometría, bases de datos, búsqueda, lógicas, y funciones personalizadas mediante macros.

12. Siempre se puede aprender más. Entre más trabaje con Excel, o aún si no ha trabajado mucho, siempre hay algo nuevo por conocer, o refrescar los conocimientos.

De lo revisado anteriormente se concluye que el objeto de evaluación de la eficiencia se basará en el tiempo que se reduzca en las tareas a analizar.

En lo que respecta al plan de capacitación, fue basado completamente en los textos consultados, con el fin de realizar una capacitación objetiva del personal.

Capítulo 3. Metodología

En esta sección se documenta el procedimiento por desarrollar para la investigación. Para esto, se explicará cual es el enfoque, diseño, alcance y método de la investigación, así como las variables de estudio, el instrumento de recolección de información, y las distintas herramientas utilizadas.

3.1. Investigación Científica

“La investigación es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema” (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014, pág. 4).

El objetivo de estudiar fenómenos y problemas es generar conocimiento, y se entiende que, al ser un proceso humano, la investigación está sujeta a la percepción del investigador. A causa de esto, se han desarrollado distintas corrientes a lo largo de la historia, las cuales delimitan las percepciones e interpretaciones que se tienen de los fenómenos, todos en búsqueda de generar conocimiento.

Durante el siglo XX, las distintas corrientes se han clasificado en dos grandes aproximaciones: el enfoque cuantitativo y el enfoque cualitativo. Ambas aproximaciones se sirven de cinco estrategias interrelacionadas (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014)

1. Llevan a cabo la observación y evaluación de fenómenos
2. Establecen suposiciones o ideas como consecuencia de la observación y evaluación realizadas
3. Demuestran el grado en que las suposiciones o ideas tienen fundamento
4. Revisan tales suposiciones o ideas sobre la base de las pruebas o del análisis

5. Proponen nuevas observaciones y evaluaciones para esclarecer, modificar y fundamentar las suposiciones e ideas o incluso para generar otras

La principal distinción entre ambas aproximaciones radica en que el enfoque cuantitativo plantea una hipótesis, y se apoya de la recolección y análisis de datos para determinar una tendencia y comprobar las hipótesis propuestas. De esta forma, la información se acota para medir con precisión, con el fin de consolidar las creencias del investigador.

Por otra parte, el enfoque cualitativo afina y genera las hipótesis y preguntas de investigación a partir de los resultados de la recolección de datos. Con esto, se obtiene la expansión de los datos, fundamentado esencialmente en sí mismo, para formar creencias para el investigador sobre el fenómeno o problema de estudio.

Para facilidad del lector conocedor de tecnologías de la información, el enfoque cuantitativo se puede comparar, en términos de comprobación de hipótesis, con la metodología de proyectos de cascada, en la cual se obtiene una lista de requerimientos (hipótesis), y se desarrolla a lo largo del proyecto (investigación) para entregar un resultado final (la comprobación), mientras que el enfoque cualitativo se puede aproximar a la metodología de proyectos en espiral, en la cual se tiene una serie de requerimientos iniciales (hipótesis) y comienza a desarrollarse el proyecto (investigación), haciendo micro entregas al cliente, con lo que se van haciendo ajustes a los demás entregables, con una interacción activa entre ellos, como la hipótesis se va ajustando a lo largo de la investigación.

3.2. Enfoque de la Investigación

Considerando lo anterior, se determina que esta investigación tendrá un enfoque cuantitativo, debido a que se hará una medición de dos fenómenos concretos, delimitándola a las variables a investigar únicamente, a fin de comprobar la hipótesis propuesta. Cabe recalcar

que la elección del enfoque es puramente objetivo, debido a la naturaleza de la investigación, y que el investigador considera que ambas aproximaciones son igual de valiosas para el campo de la ciencia.

3.3. Alcance de la Investigación

El alcance de esta investigación será descriptivo, ya que tiene como objetivo “especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice, describiendo tendencias de un grupo o población” (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014, pág. 92). Estos estudios permiten definir qué se medirá y sobre quienes se recolectarán los datos. La naturaleza descriptiva de este estudio se verá reflejada al determinar el estado actual de capacitación del grupo objetivo.

Adicionalmente, este estudio tendrá un alcance correlacional, ya que se pretende conocer cuál es la relación o cómo se asocian 2 o más conceptos, categorías o variables en un contexto dado (Hernandez-Sampieri & Mendoza Torres, 2018, pág. 109). La correlación por investigar en este estudio se da entre la eficiencia de los empleados y el nivel de capacitación en la herramienta, dadas las variables mencionadas en el capítulo anterior.

3.4. Diseño de la Investigación

En este contexto, un diseño es el plan o estrategia que se desarrolla para obtener la información que se requiere en una investigación y responder al planteamiento del problema. Para esto se han definido distintos diseños, los cuales se agrupan en 2 grandes tipos: Experimentales y No experimentales (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014).

El diseño de esta investigación será Experimental, ya que se manipulará intencionalmente una variable, conocida como independiente, para analizar sus posibles consecuencias sobre la otra variable, la cual es denominada dependiente. La variable independiente del presente estudio es el nivel de capacitación en Excel del personal del departamento objetivo del estudio, mientras que la variable dependiente es la eficiencia (mediante el tiempo) para cumplir un proceso específico del departamento.

Se hicieron mediciones de eficiencia, sesiones de capacitación al personal de dicho departamento y mediciones de los cambios en la eficiencia posterior a la capacitación. También se realizaron mediciones del nivel de habilidades en Excel de los empleados objetivo, previo y posterior a la capacitación

3.5. Variables del Estudio

Las 2 variables que se van a evaluar en este estudio son:

1. El nivel de capacitación en Excel del personal objetivo del estudio
2. La eficiencia para cumplir un proceso específico del departamento al cual el personal objetivo del estudio pertenece, siendo el tiempo el indicador utilizado.

Los fines de esta investigación no contemplan la medición de la efectividad de la capacitación otorgada al grupo de estudio, por lo cual no está contemplada dentro de las variables del estudio.

3.6. Características de la Muestra

La empresa transnacional de *Shared Services* actualmente cuenta con 1300 empleados, y en San Luis Potosí representan las funciones de finanzas, recursos humanos, Sistemas (o TI), atención al cliente para la división de controles de alarmas, y cuentas por cobrar. Estas funciones

o áreas dan servicios internos a la compañía alrededor del mundo, por lo que, las otras áreas o departamentos con los que interactúan son muy variados, y de muchas regiones distintas.

Debido a que los sujetos miembros de la muestra de este experimento están delimitados por las características de la investigación, siendo en este caso el incremento de eficiencia en un departamento de una transnacional, la muestra es considerada no probabilística. Por cuestiones de confidencialidad de la organización, el nombre de los miembros de la muestra permanece en carácter de reservado, por lo que se identificarán mediante sus iniciales. A continuación, detallamos el perfil de los miembros de la muestra:

JP es un varón de 29 años, casado, originario de India, con residencia en Bangalore, India, con estudios de Ingeniería en electrónica en el colegio gubernamental de Ingeniería de Rajkot, en Guyarat, India, y una maestría en electrónica en la facultad de tecnología e ingeniería de la Universidad Maharajá Sayajirao de Baroda, en Vadodara, Guyarat, India, sin contar con capacitación previa en Excel, más allá de la adquirida informalmente por cuenta propia. JP se integró al equipo en febrero de 2018, por lo que al momento de comenzar el experimento contaba con 8 meses dentro del mismo. JP es el último miembro que se unió al equipo.

RS es mujer de 33 años, casada, originaria de India, con residencia en Morris Plains, Nueva Jersey, con un diploma postgraduado en gestión de tecnologías de la información por el centro para aprendizaje a distancia Symbiosis, y RS no cuenta con capacitación previa en Excel, sin considerar aquella obtenida informalmente por cuenta propia. RS es parte del equipo desde febrero de 2013, convirtiéndola en la integrante más antigua del equipo.

RM es un varón de 34 años, mexicano casado con residencia en San Luis Potosí, SLP, con una licenciatura en Informática por parte del Instituto Tecnológico de San Luis Potosí, quien no cuenta con capacitación dirigida a Excel, salvo su experiencia propia. RM se integró al equipo en enero de 2018, aunque anteriormente era parte de la misma organización en otra división.

RE es una mujer de 29 años, soltera, mexicana, con residencia en San Luis Potosí, SLP, Ingeniera en Telemática de la Universidad Politécnica de San Luis Potosí, con capacitación previa en Excel, impartida por la misma universidad. RE es parte del equipo desde febrero de 2017, es decir, 1 año 8 meses en el equipo al momento del estudio.

AV, varón de 28 años, soltero, mexicano, residente en San Luis Potosí, egresado como Ingeniero en Telemática de la Universidad Politécnica de San Luis Potosí, donde obtuvo capacitación en Excel. AV tiene exactamente 1 año en el equipo al momento de iniciar el experimento.

AN, varón de 33 años, soltero, mexicano, de San Luis Potosí, Ingeniero en Tecnologías de la Información de la Universidad Politécnica de San Luis Potosí, con capacitación en Excel, obtenida de la misma universidad. AN ingresó en junio de 2017, y tiene 1 año 4 meses en el equipo.

AG, varón de 33 años, casado, mexicano, de San Luis Potosí, también Ingeniero en Tecnologías de La información por parte de la Universidad Politécnica de San Luis Potosí, donde obtuvo capacitación en Excel. AG es parte del equipo desde octubre de 2017, aunque ya formaba parte de la organización en una división distinta.

Finalmente, AF, varón de 27 años, el miembro más joven del equipo, soltero, mexicano, de San Luis Potosí, Ingeniero en Tecnologías de la Información y Computación egresado del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, sin una capacitación formal en Excel previamente al experimento. AF ingresó al equipo en enero de 2018.

Es importante mencionar que aquellos miembros con una capacitación formal previa en Excel recibieron el nivel básico de capacitación. El detalle de los niveles de capacitación de acuerdo con Microsoft se menciona más adelante.

La razón principal por la cual este grupo conforma la muestra del experimento es que todos son miembros de un equipo dentro de la organización este equipo está a cargo de ejecutar un proceso para la gestión del riesgo de la implementación de cambios en la infraestructura de los servicios de Tecnologías de la Información de la organización. Dentro de las funciones principales en este equipo, validan que otros equipos del departamento de TI sigan el proceso correcto para implementar cambios, a fin de minimizar el riesgo de fallas. Como parte de ello, este equipo también tiene la tarea de validar cuestiones como métricas de los demás equipos, validar que los miembros de los demás equipos estén propiamente registrados en sistema y que tengan información completa para hacer una adecuada evaluación de los cambios que proponen, además de enviar comunicaciones entre equipos para asegurar coordinación de actividades. Este tipo de tareas requieren un continuo uso de Excel, y aunque el dominio de Excel no es función clave de su trabajo (el cual es tener una capacidad de análisis de riesgo y el posible impacto para las propuestas de cambio), su uso continuo en labores diarias genera el escenario ideal que el investigador intenta demostrar en la presente investigación: incrementar la eficiencia mediante la capacitación en Excel.

Adicionalmente podemos ver ciertas peculiaridades en esta muestra no probabilística, como que 2 de ellos son de un país diametralmente distinto, con las diferencias culturales y de sistema educativo que pueda conllevar, la mitad es egresada de la misma universidad y tienen capacitación previa en Excel, 5 tienen carreras de tecnologías de la información y 2 con una leve relación a tecnologías de la información, 6 son hombres, y el promedio de edad ronda los 31 años. Durante el análisis de los resultados se evaluará si algunos de estos factores adicionales tienen influencia sobre los resultados capturados.

3.7. Técnicas de Recolección de Información

Para esta investigación se recolectarán múltiples mediciones sobre el grupo de estudio:

- Aciertos obtenidos en la prueba del instrumento de medición, la cual se encuentra detallada en una guía de estudio oficial autorizada por Microsoft, de la cual se hablará en la siguiente sección.

- Tiempo transcurrido en completar cada uno de los dos procesos que se detallarán a continuación. Estos procesos son parte de las tareas asignadas al grupo objeto del estudio, y han sido elegidos al ser una de las tareas que requiere un uso más extensivo de Excel.

3.8. Instrumento para la Medición

Como se menciona anteriormente, la medición de tiempo se llevará a cabo mediante la realización de dos procesos propios de las operaciones del departamento, los cuales se describen a continuación:

El primer proceso es utilizado para tener información suficiente y hacer un análisis de riesgo e impacto sobre las propuestas de cambio, y el proceso consiste en los siguientes pasos que tienen que ser ejecutados para obtener una métrica que es reportada de forma semanal al líder del grupo de trabajo:

1. Identifique los registros duplicados por Nombre de aplicación (columna D)
2. Cree una tabla de los registros duplicados por Portafolio (columna A)
3. Borre los registros duplicados
4. Calcule la cantidad de campos con información por fila
5. Determine el porcentaje de campos con información por Portafolio
6. Cree una tabla con un reporte del estatus por portafolio, mostrando un símbolo de acierto para los portafolios con información completada al 100%, una flecha ascendente para aquellos que progresaron respecto a la información proporcionada en la pestaña “histórico”, y una barra amarilla para aquellos donde no hubo progreso

7. Incluya la cantidad de aplicaciones por portafolio, y una barra de porcentaje para visualizar el progreso

8. Guarde el archivo y envíelo a su supervisor para revisión

El segundo proceso es una validación para asegurarse que las propuestas de cambio sean evaluadas “por los ojos correctos”, y consiste en una revisión de seguridad de datos obtenidos del sistema y se realiza mediante los siguientes pasos:

Abrir los reportes “support Groups” (primer reporte), “Business services” (Segundo reporte), “Approvers” (tercer reporte), y “Change Approvals” (cuarto reporte).

1. Validar que cada grupo de soporte del primer reporte esté relacionado con un servicio del segundo reporte. Resalte los grupos que no lo presenten.

2. Validar que cada servicio del segundo reporte esté asociado con un grupo de aprobación del tercer reporte. Resalte aquellos servicios que no lo presenten.

3. Valide que cada grupo de aprobación cuente con al menos 2 miembros activos. Resalte aquellos que tengan 1 o menos.

4. Del reporte “Change Approvals”, obtenga el top 5 de aprobadores que han presentado auto aprobación (comentarios contienen “Auto Approved due to no action taken by Approvers”).

5. Obtenga el top 5 de aprobadores que han aprobado en menos de 1 hora (state = “approved” y “updated” – “created” < 0.04167).

6. En una nueva hoja, aglutine todos los problemas encontrados y envíela por email a su supervisor.

Para la evaluación del nivel de capacitación en Excel, se fundamentará en la guía de estudio oficial de Microsoft Office, para Excel Expert. Esta guía es la preparación oficial para la certificación 77-728 de la serie de certificaciones Microsoft Office Specialist (MOS). Es

importante mencionar que, pese a mencionarse la palabra “experto”, la escala de certificación, Excel lo considera el nivel intermedio, por encima del examen “core”, orientado a un entendimiento fundamental de Excel, y por debajo del examen “master”, en el cual es obligatorio no sólo dominar los temas de Excel experto, sino dominar el mismo nivel de conocimiento en otras 3 herramientas de Office, y la colaboración entre ellas.

Los temas de preparación para la certificación mencionada están cubiertos en esta guía, asociado a ejercicios agrupados por funciones necesarias para pasar el examen. En las diferentes partes de la guía incluye información, procedimientos genéricos, y prácticas que se pueden completar mientras se estudia. Así mismo, Microsoft pone a disponibilidad del lector los archivos pre-generados para llevar a cabo las prácticas (McFedries, 2017). Los archivos pueden ser descargados en el portal disponible referenciado en el libro, cuya liga está incluida en las referencias de esta investigación.

El instrumento completo consta de 15 ejercicios distintos, los cuales se encuentran documentadas en la guía de estudio. Este es el único instrumento revisado y avalado por Microsoft como parte de la única guía oficial autorizada para la preparación para el examen de certificación. Esto da un total de 130 aciertos a lo largo de la prueba.

El contenido de la guía autorizada por Microsoft agrupa el contenido y la prueba con los distintos ejercicios en 4 módulos, cada uno enfocado a un objetivo específico. El módulo 1 se llama administrar opciones y configuraciones del libro de trabajo, el cual cuenta con 2 ejercicios de 15 y 18 aciertos respectivamente, el módulo 2 es personalizar formato y diseño de datos, el cual cuenta con 4 ejercicios de 19, 10, 9 y 6 aciertos, respectivamente, el tercer módulo es crear fórmulas avanzadas con 6 ejercicios de 4, 3, 4, 9, 5, y 4 aciertos, respectivamente, y finalmente el módulo 4 es crear tablas y gráficas avanzadas, con 3 ejercicios de 6, 11, y 7 aciertos,

respectivamente. Los 15 ejercicios que componen el instrumento de medición pueden ser revisados en el anexo 1.

3.9 Operacionalización de Variables

Operacionalizar una variable es útil para que un observador tenga la oportunidad de entender que actividades (u operaciones) son necesarias para poder medir la variable en cuestión (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014). En la tabla 1 se puede observar cómo se ha realizado la operacionalización de ambas variables de este estudio, lo cual permite entender la forma en la cual se medirán las mismas:

Tabla 1. Operacionalización de variables de estudio

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
Variable 1: Nivel de capacitación en Microsoft Office Excel	Administrar opciones y configuraciones del libro de trabajo	Plantillas Macros y referencias Protección de libros
	Personalizar formato y diseño de datos	Validación de datos Formato condicional Estilos de libro
	Crear fórmulas avanzadas	Operaciones lógicas Buscar datos Funciones de fecha Análisis de hipótesis Buscar objetivo Errores de formulas Rangos y objetos
	Crear tablas y gráficas avanzadas	Tablas avanzadas Tablas dinámicas Gráficas dinámicas
Variable 2: Incremento de la eficiencia	Cumplimiento de metas	Tiempo ciclo de los procesos

Fuente: Elaboración propia

Capítulo 4. Análisis y Discusión de Resultados

4.1. Bases para el Análisis y la Discusión

Como un breve recuento de los temas abordados en este trabajo se resaltan, entre los beneficios de la capacitación, el aumento de la productividad, de la moral del equipo de trabajo y agilización de la toma de decisiones. En el caso de la presente investigación, la capacitación se enfocó en una habilidad técnica, compuesta de destrezas para el manejo de Excel.

Recordando que la eficiencia es una relación entre insumos y productos, el tiempo fue considerado el insumo a reducir mediante la capacitación, de tal suerte que se aumente la rapidez con la que se ejecutaron los procesos objeto de este estudio.

El objetivo principal del departamento, como se ha mencionado anteriormente, es la gestión del riesgo de la implementación de cambios. Estos cambios obedecen a las necesidades del negocio, por lo que, a pesar de ser, en su mayoría, actividades planeadas, son muy sensibles al tiempo, por lo que se requiere una operación rápida del departamento.

Para llevar a cabo la capacitación, se solicitó aprobación del equipo de liderazgo, quien acordó asignar dos horas semanales (una en lunes y otra en martes), de tal manera que se pudieran calendarizar las demás actividades sin impactar las operaciones del departamento.

Aprovechando las tecnologías de la información, la capacitación se realizó mediante conferencias virtuales, utilizando una herramienta de comunicación de Microsoft llamada Skype. Mediante esta herramienta, el instructor compartió el contenido de pantalla de su equipo de cómputo, asegurando que todos los empleados a capacitar recibieran el mismo contenido, independientemente de su ubicación.

El experimento se realizó en el siguiente orden:

1. Se comenzó por evaluar el nivel de conocimientos del personal mediante los ejercicios proporcionados por Microsoft para la capacitación, dando inicio el 29 de octubre de

2018, con un total de 9 sesiones para completar los 15 ejercicios propuestos. La medición obtenida de estos ejercicios fueron los aciertos obtenidos en comparación con la guía oficial de Microsoft.

2. Se solicitó al personal que realizara el proceso #1. El material e instrucciones fue enviado por correo electrónico a todos en el mismo momento y se consideró como tiempo de inicio un minuto después de enviar el correo, siendo el lunes 10 de diciembre de 2018 a las 10:09 AM del tiempo central. El tiempo registrado que tomaron en completar el proceso es el momento en que el instructor recibió el correo menos un minuto contemplado de tiempo de transmisión del correo electrónico.

3. Se solicitó al personal llevar a cabo el mismo método para la evaluación del proceso #2, tomando como fecha inicial el lunes 17 de diciembre de 2018 a las 10:14 AM del tiempo central.

4. Al finalizar, se comenzó el proceso de capacitación en el cual el instructor guio al personal con la metodología propuesta por Microsoft, de tal forma que el personal siguiera las lecciones con el material de apoyo, y aclarar cualquier duda que pudiese surgir, asegurando la mayor comprensión posible. La capacitación tuvo inicio el lunes 14 de enero de 2019, durando 14 sesiones hasta el martes 26 de febrero del mismo año.

5. Posteriormente se procedió a la reevaluación de rapidez del proceso 1 y 2, teniendo como inicio el lunes 4 y martes 5 de marzo de 2019 a las 10:12 y 10:07 AM del tiempo central, respectivamente.

6. Finalmente se realizaron los ejercicios proporcionados por Microsoft una vez más, comenzando el lunes 11 de marzo de 2019, extendiéndose por 6 sesiones hasta el martes 26 de marzo del presente.

Retomando la información de la muestra, en la tabla 2, se muestra un resumen de 6 características de los miembros de la muestra. Se recuerda que, por cuestiones de confidencialidad, sus nombres permanecen reservados a sólo sus iniciales.

Tabla 2. Características de la muestra

Inicial	Sexo	País	Edad	Estudios	Alma mater	Capacitación previa en Excel
JP	M	India	29	Ing. En electrónica	Colegio de Ingeniería de Rajkot	No
RS	F	India	33	Diploma Postgraduado en Gestión de TI	Symbiosis Centre for Distance Learning	No
RM	M	México	34	Lic. en informática	ITSLP	No
RE	F	México	29	Ing. en telemática	UPS LP	Si
AV	M	México	28	Ing. en telemática	UPS LP	Si
AN	M	México	33	Ing. en TI	UPS LP	Si
AG	M	México	33	Ing. en TI	UPS LP	Si
AF	M	México	27	Ing. en TI y Computación	ITESM	No

Fuente: Elaboración Propia

Con esta información se buscará analizar si alguna de las características de la muestra pueda influir en el resultado, considerando que 2 miembros de la muestra son extranjeros, 4 son egresados de la misma universidad y cuentan con capacitación previa en Excel, la cual fue impartida en la misma universidad. Por otra parte, 2 grupos de 2 miembros cada uno tienen la misma profesión. El promedio de edad de la muestra es de 30.7 años.

4.2. Resultados de la Prueba Aplicada y los Procesos Medidos

En los resultados que se muestran en la tabla 3 se puede observar que la calificación media obtenida es de 44%, mientras que la media de aciertos es de 57 sobre un total posible de 130. En lo que refiere a la media del tiempo requerido para completar los procesos 1 y 2 fue de 105.8 y 97 minutos, respectivamente.

Tabla 3. Resultados iniciales de evaluación de habilidades y eficiencia

Persona	Calificación inicial	Calificación Inicial (aciertos)	Tiempo inicial proceso 1	Tiempo inicial proceso 2
JP	43%	56	131	113
RS	25%	33	146	126
RM	57%	74	72	80
RE	52%	68	91	79
AV	35%	45	138	102
AN	45%	59	92	97
AG	48%	62	83	91
AF	46%	60	94	88

Fuente: Elaboración Propia

Mediante el paquete de análisis de Excel, que, si bien está incluido en el programa, pero tiene que ser activado como “Add-in”, se realizó el análisis de correlación entre la calificación inicial obtenida por la muestra y las características definidas anteriormente. Para obtener el nivel de significancia p, se aprovechó del uso de la herramienta Minitab. Los resultados se resumen en la tabla 4.

Tabla 4. Correlación de características de la muestra

	Sexo	Edad	País	A. mater	Estudios	Capacitación Previa
Coefficiente de correlación con la calificación inicial	0.316	0.085	0.603	-0.281	0.313	0.114
Nivel de significancia p	0.445	0.841	0.114	0.500	0.450	0.789

Fuente: Elaboración Propia

Se puede observar en la tabla 4 que no hay significancia aparente en una correlación entre las características de la muestra y la calificación inicial obtenida, ya que el nivel de significancia es p es mayor a 0.05. estos análisis se hicieron utilizando una función estadística propia de Excel, y el nivel de significancia se obtuvo mediante la herramienta Minitab.

Por otra parte, los resultados son diferentes para la correlación entre la calificación inicial y el tiempo obtenido en realizarlos procesos 1 y 2, como podemos observar en la tabla 5.

Tabla 5. Correlación entre calificación inicial y tiempos iniciales

	Tiempo proceso 1	Tiempo proceso 2
Coefficiente de correlación con la calificación inicial	-0.904	-0.894
Nivel de significancia p	0.002	0.003

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 5 se observa que el coeficiente de correlación p es menor a 0.05, lo cual indica que existe una correlación significativa entre el tiempo obtenido y la calificación. Al observar que ambos índices de correlación son negativos, se puede interpretar que a mayor calificación inicial obtenida en, se obtuvo un menor tiempo para realizar ambos procesos.

Considerando lo anterior, es relevante representar gráficamente los tiempos iniciales obtenidos al realizar ambos procesos en relación con la calificación inicial.

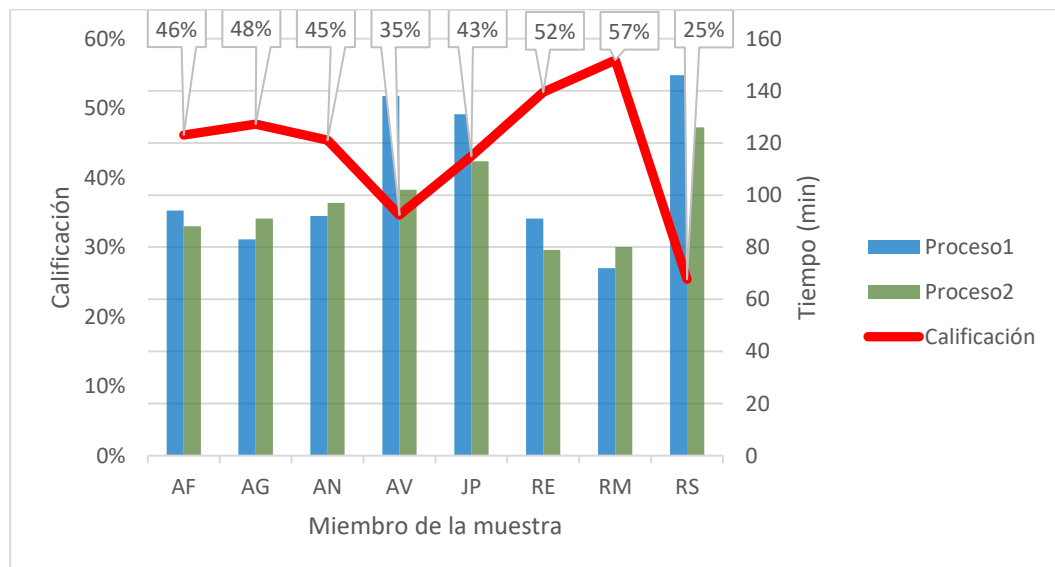


Figura 5. Comparación de tiempos y evaluaciones iniciales

Fuente: Elaboración propia

En la figura 5 se puede observar que, en aquellos miembros con menor calificación inicial obtenida, hay un claro aumento del tiempo necesario para completar los procesos. Se puede observar que la calificación presenta 2 crestas en donde la calificación fue mayor, y proporcionalmente el tiempo es menor.

En las tablas 6 y 7 se muestran los aciertos obtenidos en cada ejercicio de la prueba.

Tabla 6. Aciertos obtenidos inicialmente parte 1

	EJ.1	EJ.2	EJ.3	EJ.4	EJ.5	EJ.6	EJ.7	EJ.8	EJ.9
JP	8	7	3	3	2	6	1	1	2
RS	2	5	2	1	2	6	0	0	0
RM	14	10	6	2	1	6	0	1	4
RE	11	8	6	4	2	6	1	2	2
AV	6	0	3	3	3	6	1	0	2
AN	7	8	4	5	1	6	1	2	2
AG	13	5	8	1	2	6	0	2	0
AF	12	8	8	4	1	6	0	1	2
Aciertos del ejercicio	15	18	19	10	9	6	4	3	4

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. Aciertos obtenidos inicialmente parte 2

	EJ.10	EJ.11	EJ.12	EJ.13	EJ.14	EJ.15	Total de aciertos obtenidos
JP	3	1	2	3	8	6	56
RS	0	1	2	0	7	5	33
RM	5	2	4	4	10	5	74
RE	5	1	2	4	8	6	68
AV	3	1	2	3	7	5	45
AN	4	1	2	4	7	5	59
AG	2	1	2	4	10	6	62
AF	2	1	2	1	7	5	60
Aciertos del ejercicio	9	5	4	6	11	7	130

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 6 podemos observar que si bien, en el ejercicio 6, ubicado en el módulo 2 todos obtuvieron el 100% de los aciertos, sólo 1 miembro de la muestra obtuvo el 100% en otros ejercicios (2 más, para ser precisos). Este miembro (RM), fue quien obtuvo el mayor puntaje en

total de la prueba, con 57% de aciertos. Por otra parte, hubo 11 ejercicios en los que no se obtuvo ningún acierto, siendo el ejercicio 7, ubicado en el módulo 3, el de mayor incidencia, con 4 miembros de la muestra obteniendo 0 aciertos. Así mismo, 5 de los 11 ejercicios con 0 aciertos se concentran en un solo miembro de la muestra (RS), quien resultó ser el miembro de la muestra con menor puntaje total de la prueba, con 25% de aciertos.

En la figura 6, se muestran los resultados de la prueba obtenidos segregados por los 4 módulos que componen la prueba:

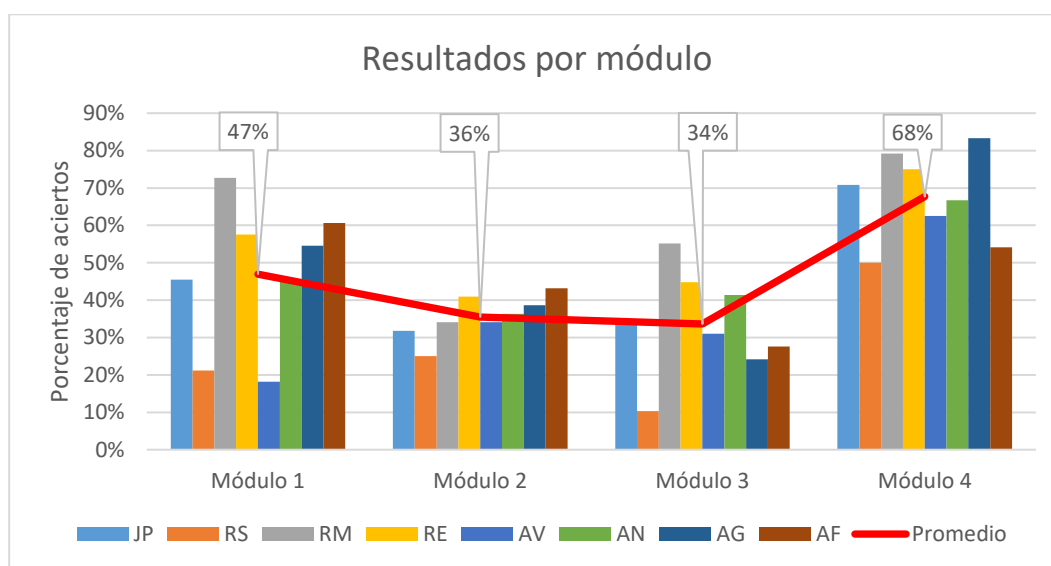


Figura 6. Resultados iniciales segregados por módulo
Fuente: Elaboración propia

En la figura 6 se puede observar claramente que el módulo en el cual tienen mayor conocimiento es para crear tablas y gráficas avanzadas, sin embargo, sus resultados están por abajo del 70%, y sólo decrece a menos del 50% en el módulo para administrar opciones y configuraciones en el libro de trabajo, y, alarmantemente, por debajo del 40% tanto para personalización de formato y diseño de datos, como para la creación de fórmulas avanzadas.

Mas a detalle, se pueden observar los ejercicios en los que se obtuvo menor respuesta, al calcular el total de aciertos obtenidos en cada ejercicio sobre el total de aciertos posibles por ejercicio (8 veces los aciertos por ejercicios). Los resultados se representan en la figura 7:

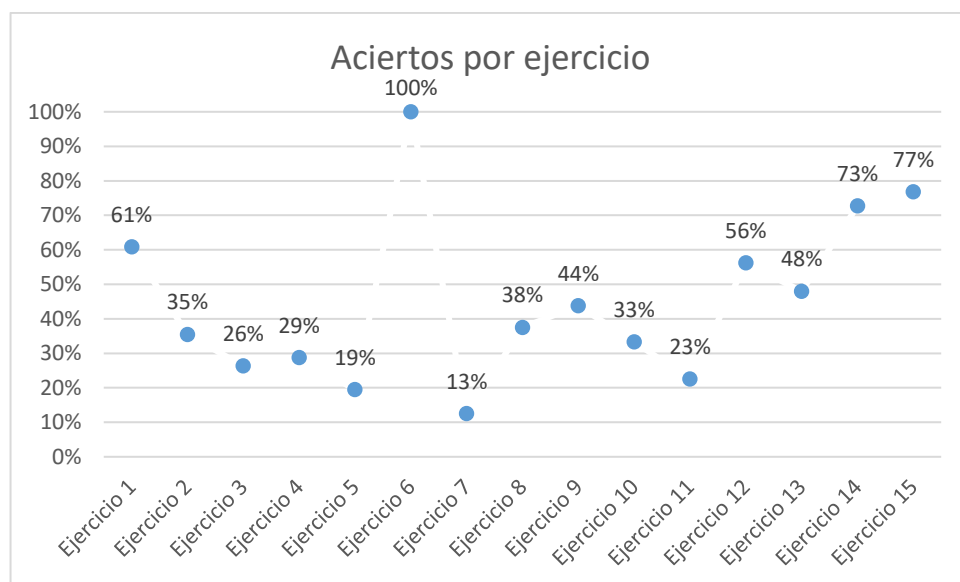


Figura 7. Porcentaje de aciertos iniciales por ejercicio

Fuente: Elaboración propia

En este análisis resalta que sólo el 20% de las preguntas obtuvo un promedio mayor a 70%, y que el 40% de ejercicios con calificación más baja (ejercicios 3, 4, 5, 7, 10 y 11) se encuentran en el módulo 2 y 3. La figura 8 muestra más claramente la poca cantidad de aciertos en estos módulos, en forma de una menor área representada.

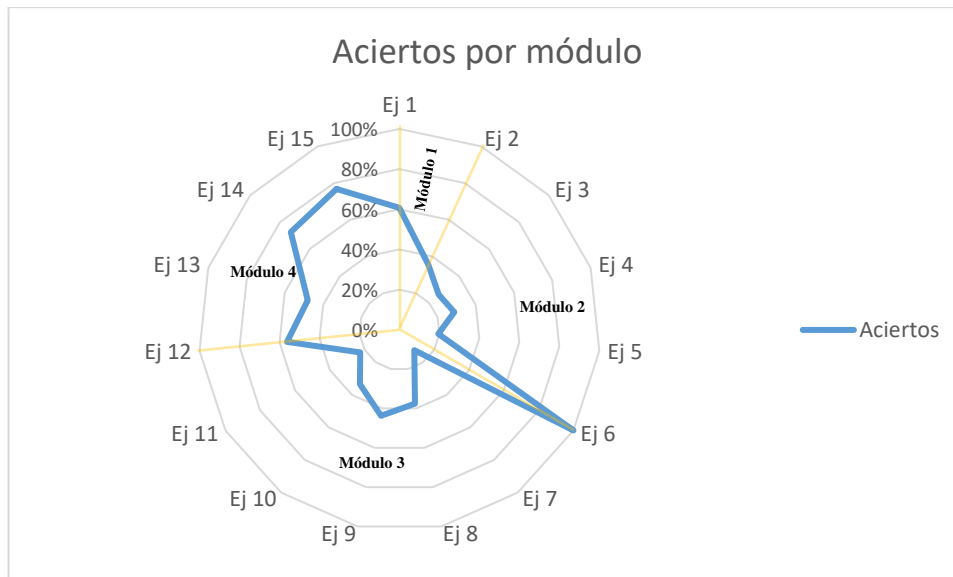


Figura 8. Área de aciertos iniciales obtenidos por módulo de la prueba
Fuente: Elaboración propia

Específicamente, la temática con menor nivel de conocimientos es aplicar funciones en las fórmulas, crear y modificar elementos personalizados del libro, solución de problemas en las fórmulas, aplicar formatos de datos y validación personalizados, filtros condicionales, y análisis de datos de inteligencia empresarial.

Al momento de realizar las primeras mediciones, se observó que los miembros de la muestra se sentían confiados de su nivel para manejar Excel, sin embargo, se percibió cierto desgano a realizar los ejercicios ya que se creía que era un esfuerzo innecesario y el contenido que eventualmente se revisaría tenía poco valor práctico. Al finalizar los ejercicios, los miembros admitieron que existían muchas herramientas o funciones de Excel que no habían escuchado antes y, por ende, no supieron responder acertadamente en varios ejercicios.

A lo largo de la capacitación, esa percepción de desgano fue desapareciendo, y se reemplazó por un interés generalizado en revisar el contenido de la capacitación. Fue importante estar atento al contenido que se fue presentando para la muestra, ya que en algunas partes el contenido de la capacitación es más pesado que otras, y se tuvo que distribuir adecuadamente

para evitar fatiga en los miembros de la muestra. Adicionalmente, algunos miembros empezaron a asociar el conocimiento con otras actividades propias del departamento, y de cómo podría ayudar al desempeño del equipo.

Al finalizar las 14 sesiones se procedió a realizar nuevamente las evaluaciones de tiempo tomado para realizar los procesos y su calificación en la evaluación final, con los resultados que podemos ver en la tabla 8.

Tabla 8. Resultados finales de evaluación de habilidades y eficiencia

Persona	Calificación final	Calificación final (aciertos)	Tiempo final proceso 1	Tiempo final proceso 2
JP	82%	106	79	81
RS	78%	101	77	71
RM	93%	121	53	31
RE	93%	121	42	29
AV	75%	98	80	70
AN	90%	111	63	55
AG	88%	114	48	61
AF	81%	105	68	57

Fuente: Elaboración propia

En este caso, la calificación media obtenida aumentó al 85%, casi duplicando el resultado inicial de 44%. Así mismo, la media de aciertos obtenidos aumentó de 57 a 109 sobre un total posible de 130. Por otra parte, el tiempo medio requerido para completar los procesos 1 y 2 fue de 63.7 y 56.8 minutos, respectivamente. En ambos casos, el tiempo medio reducido para completar cada proceso fue de 41.1 minutos, que representa un 40.6% menos que el tiempo medio inicial de ambos procesos.

Considerando que estos procesos se llevan a cabo de manera semanal, la capacitación refleja un beneficio directo de casi 5.5 horas mensualmente.

Al revisar la correlación entre la calificación final y los tiempos finales obtenidos, se puede observar que a pesar de que tanto el índice como el coeficiente de correlación con

menores, sigue siendo significativa, y negativa, es decir que los resultados obedecen a que la mejora en la calificación reduce el tiempo requerido para cada proceso, la variación se acentúa en el proceso 1 debido a que de tiempo reducido en el proceso 1 fue mayor que en el proceso 2.

Tabla 9. Correlación entre calificación final y tiempos finales

	Tiempo proceso 1	Tiempo proceso 2
Coefficiente de correlación con la calificación inicial	-0.880	-0.824
Nivel de significancia p	0.004	0.012

Fuente: Elaboración propia

La gráfica de la figura 9, que representa la comparación entre los resultados finales de la prueba y el tiempo obtenido en ambos procesos queda de la siguiente manera:

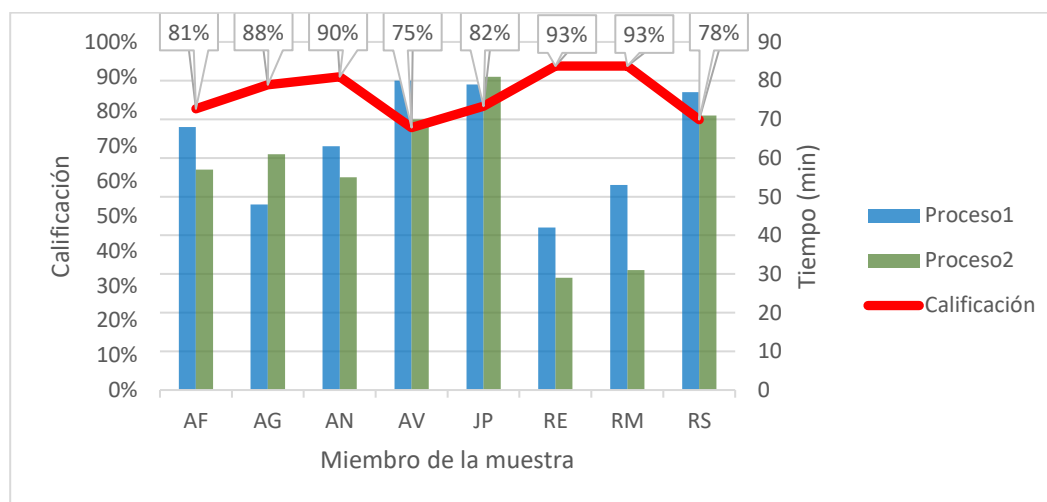


Figura 9. Comparación de tiempos y evaluaciones finales

Fuente: Elaboración propia

Si bien, ambas gráficas inicial y final son similares, podemos observar que las “crestas” de la calificación se suavizaron respecto al resto de los resultados de la muestra. La tendencia de una mejor calificación relacionada con un menor tiempo obtenido se sigue observando.

Para realizar una comparación más detallada, se muestran los aciertos obtenidos en cada ejercicio de la prueba realizada después de la capacitación en las tablas 10 y 11:

Tabla 10. Aciertos obtenidos después de la capacitación parte 1

	EJ.1	EJ.2	EJ.3	EJ.4	EJ.5	EJ.6	EJ.7	EJ.8	EJ.9
JP	14	14	14	7	5	6	2	3	3
RS	11	14	14	7	5	6	4	2	3
RM	14	16	19	10	6	6	4	3	4
RE	15	18	19	9	6	6	4	2	4
AV	11	9	14	9	6	6	3	3	3
AN	15	17	18	8	5	6	4	3	3
AG	15	17	18	8	5	6	3	3	3
AF	15	16	18	7	4	6	2	3	2
Aciertos del ejercicio	15	18	19	10	9	6	4	3	4

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Aciertos obtenidos después de la capacitación parte 2

	EJ.10	EJ.11	EJ.12	EJ.13	EJ.14	EJ.15	Total de aciertos obtenidos
JP	8	5	4	4	10	7	106
RS	7	5	3	5	9	6	101
RM	8	5	4	5	10	7	121
RE	8	5	3	5	10	7	121
AV	8	5	3	4	8	6	98
AN	8	5	3	5	10	7	117
AG	7	5	3	5	10	6	114
AF	6	5	3	4	8	6	105
Aciertos del ejercicio	9	5	4	6	11	7	130

Fuente: Elaboración propia

Al analizar los resultados se puede observar que no sólo el ejercicio 6 fue respondido 100% correcto por todos los miembros de la muestra, si no que el ejercicio 11, ubicado en el módulo 3, también fue respondido 100% correcto por todos, cuando inicialmente todos, salvo 1 miembro, quien obtuvo 40% correcto, habían obtenido tan sólo 20% correcto.

Mientras que en la prueba inicial solo 26 ejercicios del total (120) obtuvieron más del 70% de aciertos posibles por ejercicio, en la prueba final 102 ejercicios obtuvieron al menos 70% de los aciertos posibles por ejercicio, es decir, si se considera el mínimo aprobatorio por ejercicio de 70%, el índice de aprobación por ejercicio aumentó del 21.6% al 85%.

Otro resultado interesante es que ningún ejercicio se quedó con 0 aciertos respondidos. Al segregar los resultados finales por módulo, la gráfica resultante queda como se muestra en la figura 10:

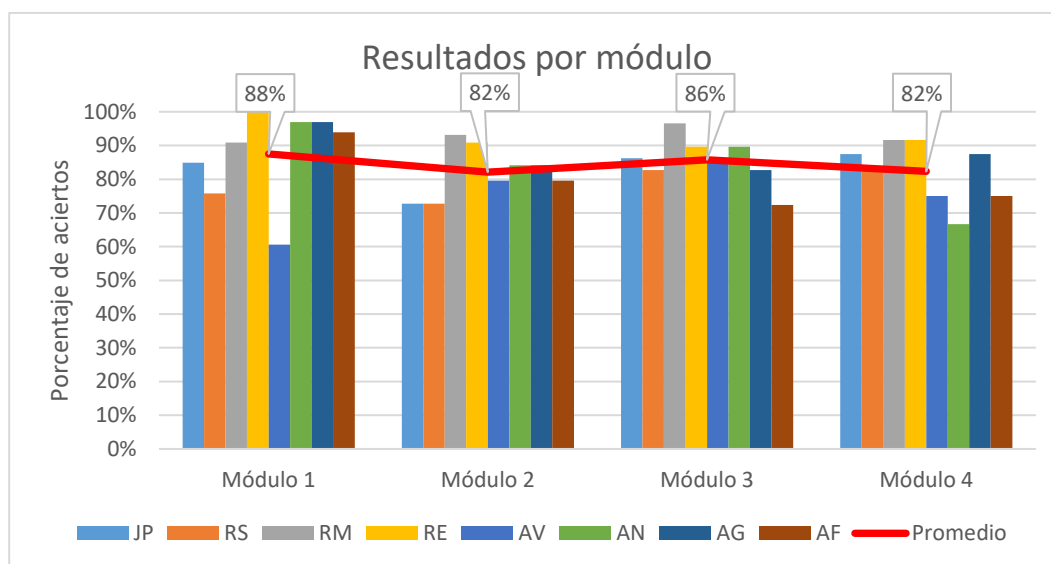


Figura 10. Resultados finales segregados por módulo
Fuente: Elaboración propia

El módulo que presentó menor mejoría fue el módulo 4, sin embargo, es un resultado esperado debido a que el conocimiento inicial del contenido en ese módulo era mayor al resto de los módulos, por lo que la diferencia sería menos notoria.

Por otra parte, los restantes 3 módulos presentan una mejoría de casi el doble para el módulo 1, y de más del doble en el módulo 2 y 3, en comparación con los resultados iniciales.

Es importante notar que los resultados en promedio presentan muchas menos variaciones que los resultados iniciales, donde se podía observar una disparidad de resultado no sólo de manera individual, sino también en los promedios calculados. La gráfica de aciertos por ejercicios permite observar con claridad no solo la mejora de los aciertos obtenidos, si no el incremento en la homogeneidad de los resultados, como se puede ver en la figura 11:

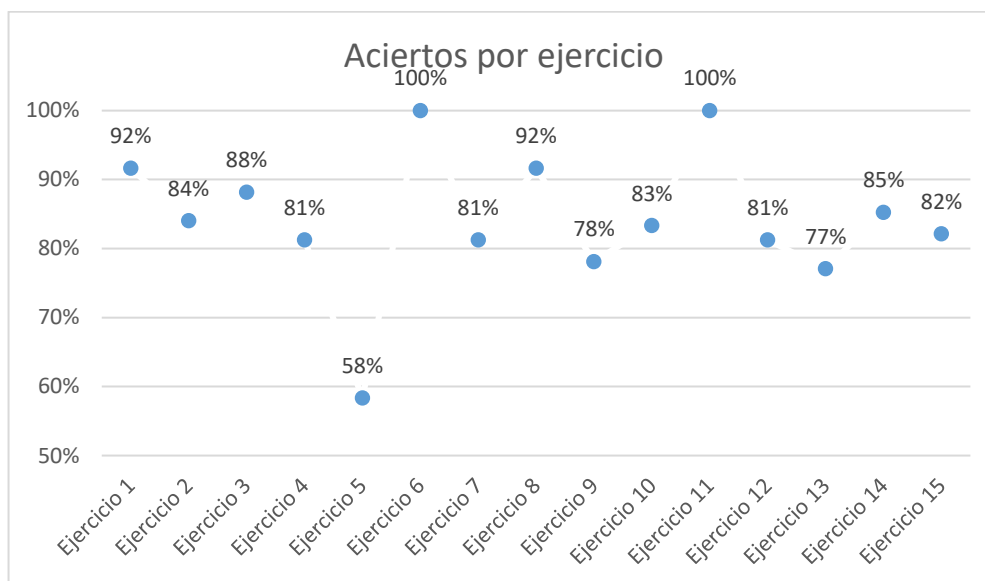


Figura 11. Porcentaje de aciertos finales por ejercicio
Fuente: Elaboración propia

Recordando que inicialmente, salvo el ejercicio 6, los resultados oscilaban del 13 al 77%, y había una desviación estándar del 24%, se nota una mejora sustancial al ver que, salvo el ejercicio 5, los resultados oscilan entre 77 y 100%, y la desviación estándar se redujo a sólo 10% sobre el promedio de 84%.

Al entrar en detalle, se observa que tan sólo uno de los ejercicios (<7% de la evaluación) obtuvo un promedio menor a 70% de aciertos, y el 80% de los ejercicios obtuvieron por encima

del 80% de aciertos. Por otra parte, el 40% más bajo de los ejercicios realizados antes de la prueba tuvieron una mejora promedio de 58%, como se enlista en la siguiente tabla:

Tabla 12. Mejora en los aciertos obtenidos tras la capacitación

Ejercicio	Antes	Después	Mejora
3	26%	88%	62%
4	29%	81%	53%
5	19%	58%	39%
7	13%	81%	69%
10	33%	83%	50%
11	23%	100%	78%

Fuente: Elaboración propia

Al representar estos resultados en una gráfica de área, se puede observar en la figura 12 una distribución más homogénea en los 4 módulos:

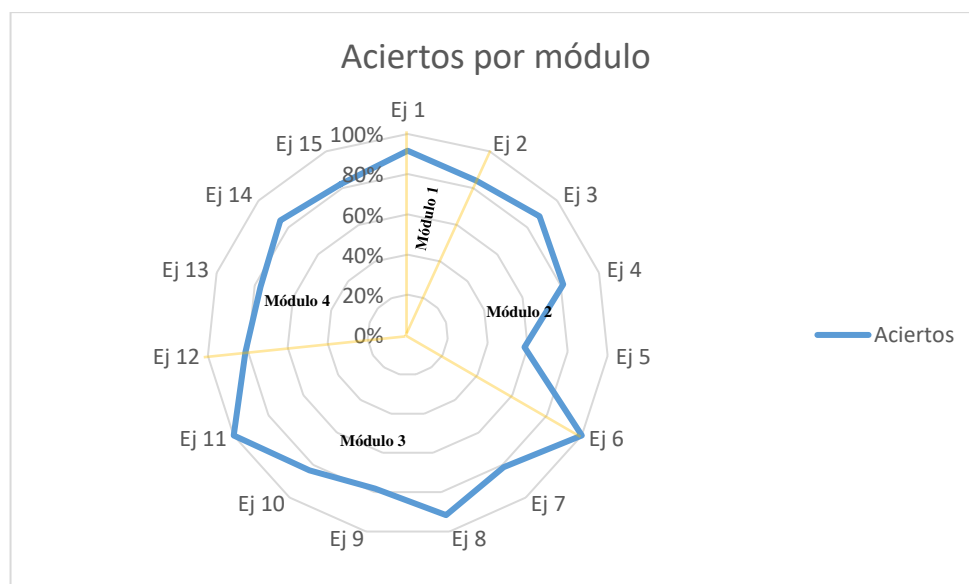


Figura 12. Área de aciertos finales obtenidos por módulo de la prueba
Fuente: Elaboración propia

Se resaltan los 3 ejercicios que obtuvieron menor puntaje al finalizar la capacitación: el ejercicio 5, con 58% de aciertos, el ejercicio 9, con 78% de aciertos, y el ejercicio 12, con 77% de aciertos. Los temas cubiertos por estos ejercicios son, en el mismo orden, crear y modificar

elementos personalizados del libro, aplicar funciones avanzadas de fecha y hora, y crear gráficos avanzados.

Para finalizar, se hace un último análisis de correlación entre el tiempo ahorrado por miembro de la muestra (suma de ambos tiempos iniciales menos la suma de ambos tiempos finales), y el aumento de calificación al finalizar la capacitación, con los datos de la tabla 13:

Tabla 13. Tiempo ahorrado vs. mejora de calificación

Tiempo ahorrado	aumento de Calificación
84	38%
124	52%
68	36%
99	41%
90	41%
71	45%
65	40%
57	35%

Fuente: Elaboración propia

El índice de correlación es de 0.792, con un nivel de confianza p de 0.019, demostrando una correlación positiva entre estos datos, con una confianza del 98.1%.

Capítulo 5. Conclusiones

A partir de lo representado anteriormente, se puede concluir lo siguiente:

5.1. Sobre los Objetivos

5.1.1. Objetivo general

- Analizar el impacto que tiene la implementación de una estrategia de capacitación en Excel avanzado sobre el nivel de eficiencia de un departamento de una empresa transnacional de *Shared Services*. **Objetivo alcanzado exitosamente.**

El objetivo general se alcanza con éxito, ya que se pudo demostrar una fuerte correlación entre el aumento de la eficiencia en un proceso del departamento objetivo y el aumento del nivel de capacitación en Excel. Los análisis de correlación entre el nivel de capacitación y el tiempo tomado por proceso demuestran una fuerte correlación negativa, es decir, el nivel de capacitación tiene un alto impacto en la eficiencia del departamento.

5.1.2. Objetivos específicos.

- Conocer las habilidades actuales de Excel en el personal del departamento. **Objetivo alcanzado.**

Mediante la aplicación de la prueba estandarizada de Microsoft, contenida dentro de su guía oficial para la certificación como experto de Excel, fue posible evaluar las habilidades actuales de la muestra, con lo cual se pudo detectar las áreas que requerían mayor atención. El promedio de calificación obtenida por la muestra previo al entrenamiento fue de 44%.

- Identificar las ventajas prácticas del uso de Excel. **Objetivo alcanzado.**

Respecto a las ventajas que ofrece el uso de Excel, aplicado al mundo de los negocios, se puede resumir, basado en Simon Cook y el portal Formación, Empleo y Emprendimiento, que es muy útil en el manejo de grandes volúmenes de información, automatización de tareas repetitivas, permitiendo un análisis de información más rápido, facilitando la toma de decisiones, lo cual aumenta la productividad, y reduce el margen de error al trabajar, lo cual representa un alto valor curricular.

- Determinar la temática para el aprendizaje de Excel. **Objetivo alcanzado.**

Aprovechando la disponibilidad de la guía oficial para la certificación como experto en Excel, y corroborando con otra guía comercial, se pudo determinar la temática requerida para realizar el plan de capacitación para este experimento. La evaluación inicial realizada permitió validar la necesidad de la capacitación, así como el cuidado de atender los temas con mayor necesidad de capacitación de la muestra.

- Registrar el cambio en el nivel de eficiencia en el departamento tras una capacitación en Excel avanzado. **Objetivo alcanzado.**

Al hacer una medición de tiempo transcurrido para ejecutar 2 procesos del departamento, se pudo determinar un indicador de eficiencia actual en el mismo. Este indicador (tiempo) fue de utilidad para definir un marco de referencia para la medición del experimento; sin embargo, no es un indicador determinante para definir su eficiencia total. Para ello, se requerirían hacer más mediciones en el resto de las actividades desempeñadas por los miembros de éste, no sólo en cuestión de tiempo, sino de otros recursos propios de la operación del departamento. Esto no resta relevancia a la medición, ya que, dada la naturaleza del departamento, el tiempo es un factor crítico en los resultados.

Gracias al apoyo del área de sistemas de la transnacional, fue posible ejecutar un plan de capacitación al departamento objetivo, realizándolo en 14 sesiones de 1 hora cada una, en la cual se revisaron los 15 temas definidos en el plan de capacitación, asignando prácticamente una sesión por cada tema, salvo los últimos 2 temas, los cuales fueron cubiertos en una sola sesión. Tras la ejecución, como lecciones aprendidas se resalta que ciertos temas de la capacitación pueden ser, si bien, no omitidos, al menos adecuados a casos de uso relevantes para la audiencia, como es el caso del análisis de tendencias al crear gráficas avanzadas.

Mediante la comparación de los tiempos obtenidos en los procesos utilizados en el experimento, se pudo determinar que el promedio de reducción de tiempo por proceso fue de 41.1 minutos, es decir casi 5.5 horas cada mes. Esto demuestra un incremento directo de eficiencia en el departamento tan sólo por efectuar la capacitación, más los beneficios secundarios que esto representa, como es el poder invertir esas horas en otros procesos internos, así como el costo del empleado, que en este caso el promedio oscila en los \$1,150.00 pesos diarios.

Al hacer una evaluación inicial de las habilidades de Excel de la muestra, se pudo obtener un marco de referencia para determinar si existió alguna mejora tras la capacitación ejecutada en este experimento. Tras finalizar la capacitación se volvió a evaluar al personal del departamento para medir alguna diferencia. En este caso, la mejora fue de 41% sobre la medición inicial. Adicionalmente, se pudo observar que en al menos 4 miembros de la muestra se “despertó” la inquietud de continuar mejorando sus habilidades, por lo que tomaron la responsabilidad de aplicar el conocimiento adquirido en otros procesos del departamento, con resultados sustanciales, que se mencionan más adelante.

5.2. Sobre las preguntas de investigación

- ¿Cuál es el conocimiento actual de Microsoft Office Excel en el personal del departamento?

Aprovechando la disponibilidad de la guía oficial para la certificación como experto en Excel, y corroborando con otra guía comercial, se pudo determinar la temática requerida para realizar el plan de capacitación para este experimento. La evaluación inicial realizada permitió validar la necesidad de la capacitación, así como el cuidado de atender los temas con mayor necesidad de capacitación de la muestra. El conocimiento inicial del uso de Excel en el departamento se promedia en un 44% del conocimiento requerido para un manejo avanzado de Excel. Su área fuerte de conocimiento inicial se puede concentrar en preparar un libro para la internacionalización y en la creación y administración de tablas y gráficas pivote, temas en los cuales los miembros del departamento obtuvieron una calificación por encima del 70% de aciertos. Se puede pensar que su fortaleza en estos temas se debe a la naturaleza de los objetivos del departamento y del entorno de la transnacional, ya que no solo el departamento cuenta con una riqueza cultural de 3 países, sino que la organización misma requiere la colaboración diaria con personas de distintas regiones y zonas horarias en el mundo. Así mismo, las operaciones del departamento requieren de análisis de datos, lo cual podría explicar su mayor conocimiento en la representación de información con herramientas pivote. Cabe recalcar que estas son meros supuestos y su comprobación puede ser el inicio de otra investigación con una estructura y audiencia diferente.

- ¿Qué se ha investigado con anterioridad respecto al uso de Excel en los negocios?

Existen múltiples ejemplos de usos prácticos de Excel en los negocios, como lo menciona Microsoft, Trivière Partners, o Simon Cook. Nevin Berger, por su parte, documentó

un caso práctico en el cual utilizó Excel para mejorar la velocidad de entrega de prototipos para plataformas web, caso que no se tenía contemplado en un esquema de desarrollo de software.

- ¿Cuáles son los conceptos que puedan ser denominados “avanzados” en el uso de Excel?

Microsoft cuenta con 3 niveles de certificación para el uso de sus herramientas de asociado: “specialist”, “expert” “master”. Tal y como Microsoft lo recomienda, el primer nivel es un nivel básico para el uso de la herramienta, mientras que la temática para certificación “expert”, es para uso avanzado, mientras que finalmente “master” requiere el nivel más profundo de habilidades requeridas para utilizar no sólo Excel, sino la colaboración con otras herramientas de office y su uso proficiente. Considerando esta escala oficial proveída, el contenido de la guía de estudio para la certificación como experto se considera de categoría avanzada. Esta temática puede ser referida en la sección 2.4.4 de la presente investigación.

Es importante mencionar que, durante la etapa final de esta investigación, Microsoft comenzó a preparar los cursos de certificación para la más reciente versión de Office, 2019. Al momento de realizar estas conclusiones, Microsoft sólo ha liberado la certificación “specialist”, la cual ha sido renombrada como “associate”, y es válida para ambas versiones disponibles en el mercado, Excel 2019 y Excel 365. Las certificaciones para Expert en esta nueva versión aún no han sido liberadas por Microsoft.

- ¿Qué beneficio hay para la organización invertir en capacitación en Excel para sus empleados?

Los beneficios para la organización al capacitar a su personal en Excel han sido impresionantes. Como se mencionó anteriormente, con el simple hecho de realizar la capacitación, se redujeron 5.5 horas mensuales en tan sólo 2 procesos. Posteriormente, diferentes miembros decidieron tomar la oportunidad de mejorar otros procesos y continuar aprendiendo más de Excel por su cuenta. Uno de ellos se enfocó en otro proceso de comunicación en el equipo. Un proceso diario en el cual se obtenían reportes de los cambios planeados para los siguientes 14 días. Estos reportes eran procesados en Excel para resumir la información, agregarle formato, ordenarla según criticalidad, y con eso preparar un correo conteniendo la información resumida, incluyendo un archivo adjunto con más detalles de la información. Este proceso se lleva a cabo de forma diaria (en algunos casos atípicos hasta 2 veces por día), y originalmente requería de al menos 2 horas para ser procesado. Es muy importante que la información fuera presentada en el formato adecuado y con la frecuencia mencionada debido a que esta información era enviada a más de 350 personas, incluyendo líderes del área de sistemas. Tras un primer ejercicio para mejorar el tiempo ciclo del proceso, se logró reducirlo a 15 minutos, limitándolo a obtener los reportes, ejecutar un macro, unir los diferentes archivos resultantes para guardarlos como un nuevo reporte, copiar la información a un correo electrónico, ajustar el formato, adjuntar el archivo condensado y enviarlo. Tras una segunda sesión de mejora, se simplificó a tan solo 5 minutos, limitando los pasos a sólo obtener los reportes, hacer clic botón para ejecutar los macros, copiar la información del archivo al correo, y adjuntar otro archivo que se generó automáticamente.

Si consideramos que en promedio el proceso se ejecuta 5 veces por semana, esto representa que se ejecuta 260 veces, y si la reducción fue de 120 a 5 minutos, es un ahorro de casi 500 horas hombre al año, es decir, del orden de 12 semanas al año. Por supuesto, el miembro

del equipo fue reconocido y recibió un bono económico por esta “sencilla” mejora, pero de muy alto impacto.

Por otra parte, otro empleado propuso otra mejora a otro proceso del departamento, encargado de, semanalmente, comunicar a los líderes de los distintos servicios del área de sistemas aquellas propuestas de cambio en las que aún faltaba tomar una decisión por su parte, ya que la propuesta sería revisada al día siguiente en una junta semanal para tomar la decisión. Al finalizar esta junta, se mandaban minutas de la junta incluyendo la decisión sobre las propuestas, la lista de asistentes, los servicios de los cuales no hubo representación, y finalmente un correo independiente para recordar nuevamente a los líderes de los servicios que aún tuvieran propuestas pendientes. Es importante mencionar que el empleado trabajando en esta mejora obtuvo una capacitación adicional en Microsoft Flow, una herramienta que permite automatizar pasos no sólo en Excel, pero en colaboración con otras herramientas de Microsoft, incluyendo Outlook.

El proceso inicialmente tomaba al menos 3 horas, ya que manualmente se tenía que segregar que servicios tenían pendientes qué propuestas de cambio, proceso que se realizaba manualmente en Excel. Seguido del recordatorio inicial que se les enviaba un día antes de iniciar la junta. Posteriormente, a pesar de que la junta se llevaba a cabo de manera virtual utilizando Microsoft Skype, la lista de asistencia se tomaba manualmente, vaciando en un archivo de Excel las personas que asistieron y las que no. Al finalizar la junta se volvía a segregar las propuestas pendientes por servicio, se preparaban los respectivos correos, y se enviaban. Las mejoras realizadas por este miembro del equipo automatizaron con Excel la segregación de propuestas pendientes, y utilizando Microsoft Flow, se automatizó el envío de los correos a las personas correspondientes. Durante la reunión, se aprovechó una funcionalidad existente que era desconocida en Skype que automáticamente proveía una lista de asistencia. Con esto, se generó

un Archivo de Excel que automáticamente revisaba la lista de asistencia para determinar los servicios que carecían de representación durante la junta contra una lista maestra. Al obtener esta lista posterior a la junta, así como la nueva lista de propuestas pendientes ya segregadas, se utilizó nuevamente Microsoft Flow para enviar los respectivos correos recordatorios.

Esto no sólo redujo el tiempo ciclo del proceso de 3 horas a 15 minutos, sino que permitió llevar un mejor y más preciso control de la lista de asistencia a esa vital junta. También, se pudo entregar la información más temprano a las partes interesadas, permitiéndoles tomar una decisión más temprano y autorizar las propuestas de cambio en un momento de mayor beneficio para la organización.

Considerando que este proceso es semanal, se lleva a cabo 50 semanas al año, y el tiempo se redujo de 180 a 15 minutos, se obtuvo una reducción de casi 140 horas hombre al año, es decir, poco más de 3 semanas al año.

Aún más interesante, el segundo proceso que fue utilizado en esta investigación, el cual mejoró en 41 minutos tras la capacitación, obtuvo un segundo nivel de mejora, aprovechando el entrenamiento obtenido en Microsoft Flow y las habilidades de manejo de macros en Excel, con lo cual se pudieron reducir las revisiones de los grupos de aprobación, los tiempos promedio de aprobación, grupos con autoaprobación, y consistencia de relaciones entre servicios y grupos a tan sólo 5 minutos, es decir al menos 50 minutos menos que los resultados obtenidos en esta investigación., representando un ahorro de 43 horas hombre al año, o una semana más al año.

Aunado a esto, a finales de 2018 el departamento completo obtuvo otra capacitación técnica de la herramienta principal de trabajo, el sistema donde se registran las propuestas de cambio, se reflejan las decisiones de aprobación se almacenan los grupos de aprobación y demás. Al finalizar esta capacitación, el equipo fue capaz de identificar múltiples áreas de oportunidad de simplificación y automatización de los procesos internos. Una de las principales

áreas de oportunidad es que, este departamento es el principal aprobador para las propuestas, dando un visto bueno de conformidad respecto a la política del proceso. En ocasiones, estas propuestas, a pesar de su potencial beneficio, no estaban alineadas completamente a la política, por lo que eran rechazadas para su revisión, corrección, y subsecuente reenvío al proceso de aprobación. Desafortunadamente, en muchas situaciones este rechazo llegaba en un momento donde otros servicios habían tomado una decisión, o al menos iniciado un proceso de análisis que requiere en promedio al menos 2 horas.

Entendiendo las capacidades del sistema de gestión de cambios, se diseñó e implementó una mejora en marzo de 2019, en la cual, el proceso de revisión de este departamento sucedía antes que el resto, asegurando que los demás grupos de aprobación sólo recibieran propuestas que se alinearan a las políticas del proceso. Debido al cambio que esta mejora representó, se registraron y reportaron los beneficios al equipo de liderazgo de sistemas, proyectando los ahorros, basados en un análisis de 2018 y parte de 2019, en un ahorro potencial de 180,000 horas hombre. Esto debido al volumen de personal involucrado en las distintas propuestas de cambio en la organización, que es de alcance mundial.

Al registrar los resultados actuales obtenidos de abril a septiembre de 2019, se encontró un ahorro de 64,178 horas hombre. Es importante mencionar que estos ahorros fueron externos al departamento con el que se trabajó en esta investigación, sino con los grupos de aprobación de toda la organización alrededor del mundo.

Como estos casos se registró un caso más con ahorros a otros departamentos por 4840 horas hombre, y otros 3 casos con ahorros internos al departamento, con ahorros de 620, 450, 380 horas hombre de enero a la fecha, es decir, un ahorro interno al departamento de al menos 1,450 horas menos. Las 3 mejoras en las que se contempló un ahorro interno al departamento fueron la automática clasificación de propuestas críticas, previniendo la revisión manual de estas

propuestas contra los reportes que el negocio emitía como operaciones críticas, y variaba mes con mes, aportando 620 horas, debido a que esta revisión tomaba al menos 20 minutos por caso, y de enero a la fecha se presentaron 1860 casos. La otra mejora fue la cancelación automática de propuestas rechazadas, de las cuales se reportaron 1800 propuestas que no procedieron. Finalmente, la inclusión de grupos de aprobación que, por su naturaleza, aún tomaban las decisiones mediante correo electrónico, de los cuales se reportaron al menos 4840 casos en lo que va del año. Este último también representa un beneficio en la agilidad de implementación de propuestas al eliminar el uso de correo electrónico y los retrasos que esto representa.

En suma, esto presenta un ahorro de por lo menos 34 semanas más. Considerando los demás beneficios resaltados anteriormente, se está proyectando un ahorro anual de 52 semanas, es decir, un empleado por año. Considerando que el promedio de salario de un empleado de este departamento es de \$1,800.00 dólares mensuales, más el costo de la carga social (IMSS, vacaciones, prima vacacional, aguinaldo, Infonavit, SAR, impuesto sobre nómina, seguro de gastos médicos mayores, fondo de ahorro, servicio médico, vales de despensa y de comida), el cual se estima un 60% adicional del salario del empleado. El ahorro anual representa \$34,560 dólares anuales, (cerca de 674,000 pesos anuales).

5.3. Comentarios Finales

Los resultados mencionados anteriormente pueden sonar alarmantes para algunos, considerando que estos representarían que al menos una persona del equipo es prescindible. Sin embargo, es importante entender el entorno en el que esta situación se dio. En 2018, la transnacional en la que se realizó este estudio decidió, a nivel global, escindir de 2 unidades de negocio, que representaban un aproximado del 20% de las utilidades de la organización. Las 2 unidades escindidas continúan siendo parte del grupo, pero como entidades independientes. Esto

representó que, empezando septiembre del mismo año, cada departamento de la transnacional tuviera que ceder 20% de su personal, es decir, al menos 1 miembro por departamento.

Esto indica que, durante el último cuarto del año pasado, el departamento con el que se trabajó en esta investigación, así como muchos otros departamentos de la organización necesitaron soportar una carga de trabajo adicional, ya que no hubo reemplazo del miembro cedido, pero se le continuó dando soporte a la nueva organización durante 18 meses más.

Aunado a esto, a manera de prevención ante la posible recesión económica, la organización tomó 2 decisiones: la primera fue compactar la organización verticalmente, es decir, eliminaron ciertos mandos medios al otorgarles mayor responsabilidad. En algunos casos se les asignaron más equipos a los mandos medios, mientras que en otros casos dejaron de ser requeridos para que los departamentos correspondientes reportaran directo al siguiente nivel gerencial. La segunda decisión fue una meta muy agresiva: el área de sistemas debía obtener una reducción de ciclo en sus procesos a nivel global de 1 millón de horas hombre en 2019.

Henry Ford, fundador de Ford Motor Company, dijo alguna vez: “sólo hay algo peor que formar a tus empleados y que se vayan... no formarlos y que se queden”.

Estas medidas, salvo por aquellos mandos medios que dejaron de ser requeridos, permitió que la organización en general evitara mayores despidos o paros técnicos.

Este caso fue monitoreado por el departamento de desarrollo de capacidades dentro del área de sistemas. Al observar los resultados obtenidos, el departamento decidió autorizar un entrenamiento masivo en Excel para Latinoamérica. El presente investigador facilitó la información de la capacitación de este trabajo, sin embargo, el departamento de desarrollo de capacidades decidió reducir la temática a cuestiones muy prácticas, y el contenido de la capacitación fue el siguiente:

1. Buscar datos con funciones

2. Aplicar formatos de datos y validación personalizados.
3. Aplicar formato y filtrado condicional avanzado.
4. Creación de macros
5. Atajos (manejo de columnas y filas, búsqueda, llenado rápido, y repetir acción)

Esta capacitación fue implementada en julio de 2019, habilitando 2 sesiones para evitar que las diferencias horarias fueran un impedimento. En la primera sesión participaron 136 personas, mientras que la segunda sesión registró una asistencia de 811 personas, dando un total de 947 personas en Latinoamérica que fueron capacitadas en Excel.

La herramienta utilizada para dar la capacitación fue “zoom”, una plataforma diseñada para conferencias de amplia audiencia, permitiendo compartir la pantalla del presentador con el resto de la audiencia, y con capacidades para generar sesiones ordenadas de preguntas y respuestas, acceso por teléfono en caso de no tener un equipo de cómputo disponible, y silenciar a la audiencia en caso de ser necesario. Dado el éxito de esta capacitación a mayor escala, el departamento de desarrollo de capacidades decidió incluir otra sesión de ésta para finales del último trimestre del año.

El presente investigador estuvo presente en 7 capacitaciones distintas durante el desarrollo de la investigación, capacitaciones enfocadas principalmente al desarrollo de liderazgo, el cual ha resultado vital para el desempeño de su puesto como supervisor del departamento donde se realizó este experimento. Dentro de estas capacitaciones se recalcó la importancia de capacitar continuamente al equipo, por lo que se implementó una estrategia de entrenamiento cruzado en el departamento, asegurándose que si bien, existen responsables asignados a las diferentes tareas, todos los miembros del equipo tienen la capacidad de ejecutarlas sin grandes complicaciones. Para esto, se colaboró con los responsables de cada actividad para tener una documentación apropiada de todas ellas, y posteriormente entrenar al

resto del equipo en la ejecución de estas. Esto elevó el ánimo del equipo al adquirir mayores habilidades y conocimiento de procesos que les son útiles para su desarrollo profesional. Como lo dijo Richard Branson, fundador de Virgin, “Forma bien a la gente para que pueda marcharse, trátalos mejor para que no quieran hacerlo”.

Dependiendo de las actividades, se designó un plan de rotación de actividades para asegurarse que todos los miembros recordaran la ejecución, así como identificar mejoras a la documentación o al proceso mismo. A ciertas actividades se les designó una rotación semanal, mientras que otras cambiarían cada trimestre. Esto logró también que cuando un miembro del equipo estuviera fuera por cualquier razón, el resto pudiera cubrir su ausencia sin mayores complicaciones, minimizando el impacto a la operación del departamento.

Por otra parte, en junio del presente año el investigador tuvo la oportunidad de presentar una capacitación de su proceso de gestión de cambios a los líderes representantes de todos los demás servicios de la organización. Esta sesión, junto con la de otros procesos fue grabada y actualmente se encuentra disponible a nivel global en los recursos de capacitación dentro de la organización. Como resultados de esta sesión, se resalta que existió un mayor entendimiento del proceso, y que la tasa de rechazo de propuestas de cambio se redujera un 12% al cabo de 2 meses. Por otra parte, como resultado de la retroalimentación de la sesión, se estableció una sesión semanal de entrenamiento en la ejecución del proceso de gestión de cambios. Estas sesiones están orientadas principalmente a los usuarios del proceso y los proveedores externos de servicio para el área de sistemas. esta acción obedece a una problemática reportada en la que los proveedores externos de servicio cuentan con una alta rotación de personal, aumentando la probabilidad de errores en miembros más recientes.

Adicionalmente, se agendaron sesiones dedicadas a ciertos departamentos del área, a petición especial de los líderes de cada servicio de sistemas,

Finalmente, algunas de estas sesiones fueron grabadas y publicadas para un mayor alcance de capacitación continua.

Como bien se ha mencionado, Skype es la herramienta de comunicación instantánea oficial para la organización, y fue utilizada para la capacitación del presente trabajo, aprovechando sus funcionalidades de conferencias virtuales y compartir pantalla; sin embargo, en julio del presente año la organización hizo oficial la migración hacia la siguiente herramienta de Microsoft, Teams. Teams es una herramienta de colaboración que aglutina las funciones de Skype, OneDrive, Planner, y OneNote, para comunicación instantánea y conferencias, almacenamiento de datos, calendarización de actividades, y notas diversas, respectivamente.

A diferencia de experiencias pasadas, Teams fue desplegado en la organización sin remover las demás herramientas, permitiendo una transición más suave y un plan de capacitación que tenga un alcance para toda la organización. Hoy en día continúa la capacitación en esta herramienta y se espera que la transición se complete para comienzos del 2020.

Dentro de las lecciones aprendidas se recalca la importancia de ajustar el plan de capacitación dependiendo los resultados de una evaluación inicial, especialmente considerando que el tiempo asignado a capacitación es muy valioso y su mejor aprovechamiento es vital para el éxito de esta.

También es importante delimitar la evaluación inicial, muy probablemente por los módulos sugeridos por Microsoft, ya que hacer la evaluación de forma continua mostró ser pesada para los participantes.

Otra lección aprendida es que la capacitación remota ofrece muchas ventajas, eliminando las barreras de distancia e incluso espacio para presentar, así mismo, permite a los asistentes ver directamente el contenido presentado como si fuera en su mismo equipo de cómputo. Sin embargo, también presenta 2 retos: el reto principal es que el presentador tenga la habilidad y

experiencia de presentar contenido de manera remota, considerando que los asistentes requieren tiempo adicional para cambiar de ventanas y poder hacer las prácticas por su cuenta, y continuar observando el contenido compartido sin quedarse atrás. Este reto se aminora también cuando los asistentes cuentan con un monitor adicional, permitiendo tener 2 pantallas en sus computadoras para llevar a cabo la capacitación, como fue el caso de 7 de 8 participantes en este experimento. El segundo reto que se puede presentar son las distracciones. Es virtualmente imposible para el capacitador saber si todos los asistentes están prestando atención en la capacitación, sin tener distracciones tan a la mano como las redes sociales, el mismo trabajo, o tal vez comunicación por celular. Si el presentador está checando constantemente que sus asistentes no estén distraídos, corre el riesgo de distraerlos el mismo.

Así mismo, no debe pasar desapercibida la implementación de la teoría de difusión de las innovaciones que, si bien, comprende muchos conceptos, existen conceptos clave que pueden determinar el éxito o el fracaso de una capacitación, y la subsecuente adopción de una innovación. Se resaltan, dentro de los conceptos observados, las clasificaciones de adoptantes de una innovación, y la importancia de dirigir una estrategia de difusión apropiadamente, siguiendo el orden estipulado por Rogers, y así mismo identificar a los agentes del cambio en una organización para garantizar (o al menos aproximar aún más) el éxito de la estrategia.

Finalmente, dentro de la retroalimentación recibida por los miembros del experimento, se hizo saber la importancia de la documentación de procesos a un nivel detallado que permitiera seguir instrucciones claras y evitar retrabajo. Esta sugerencia fue puesta en práctica y demostró un modelo de trabajo en el departamento más ordenado y unido, ya que los miembros del equipo confiaban más unos en otros, y entendían la complejidad de las tareas que otros pudieran realizar.

“si crees que la formación es cara... prueba con la ignorancia”. Derek Bok, ex-rector de la universidad de Harvard

Referencias

- Arista Zavala, R. (2016). *Efecto de la adopción e inserción de las TIC en la sostenibilidad: estudio exploratorio de experiencias y percepciones de pequeños empresarios de San Luis Potosí*. Obtenido de <https://ninive.uaslp.mx/xmlui/bitstream/handle/i/4069/MAD1EAI01016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Association for Computing Machinery. (21 de Febrero de 2017). *IT 2008 Curriculum — Association for Computing Machinery*. Obtenido de <https://www.acm.org/binaries/content/assets/education/curricula-recommendations/it2017.pdf>
- Berger, N. (Enero - Febrero de 2006). The Excel Story. *interactions - The art of prototyping* , 13(1), 14 - 17. doi:10.1145/1109069.1109084 ISSN: 1072-5520 EISSN: 1558-3449.
- Berisha-Shaqiri, A. (2015). BUSINESS INITIATIVE FOR CREATING COMPETITIVE ADVANTAGE THROUGH INFORMATION TECHNOLOGY. *Romanian Review of Social Sciences.*, 30-34. Obtenido de http://rrss.univnt.ro/download/405_rrss_2015_04.pdf ISSN 2284 - 547X
- Certo, S. C. (1992). *Administración Moderna*. México: McGraw-Hill. pp. 14-15. ISBN 968-422-749-3
- Collantes, J. (23 de 10 de 2019). *5 Claves de la Importancia del Excel en tu Empresa*. Obtenido de Trivière Partners: <https://trivierepartners.com/blog/5-claves-sobre-la-importancia-de-excel-en-la-empresa/>
- Cook, S. (2016). *Turbo Future*. Obtenido de Advantages of Microsoft Excel: <https://turbofuture.com/computers/Advantages-of-Microsoft-Excel>

- Corporate Finance Institute. (16 de 11 de 2019). *Excel Definition - What is Microsoft Excel? Overview, Definition*. Obtenido de <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/excel/study/excel-definition-overview/>
- Dziak, M. (17 de Noviembre de 2019). *Microsoft Excel*. (Salem Press Encyclopedia of Science, Ed.) Obtenido de <http://search.ebscohost.com.creativaplus.uaslp.mx/login.aspx?direct=true&db=ers&AN=87322937&lang=es&site=eds-live>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6a ed.). México: McGraw-Hill. ISBN: 978-1-4562-2396-0.
- Hernandez-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. (2018). *Metodología de la Investigación* (1a ed.). Ciudad de México: McGraw-Hill. ISBN 978-1-4562-6096-5.
- INEGI. (2013). Obtenido de Encuesta sobre Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (ENTIC 2013): <https://www.inegi.org.mx/programas/entic/2013/default.html#Tabulados>
- Iñigo, L. (1 de 11 de 2014). *12 Razones para aprender a manejar Excel*. Obtenido de Formación, Empleo y Emprendimiento: <http://ceiformacion.blogspot.com/2014/11/12-razones-para-aprender-manejar-excel.html>
- Locke, E. A. (January de 1982). The Ideas of Frederick W. Taylor: An Evaluation. *Academy of Management Review.*, 7(1), 14-24. doi:10.5465/AMR.1982.4285427
- Manpower Group. (2015). *Estudios | ManpowerGroup México, Caribe y Centroamérica*. Obtenido de Estudios e Investigaciones | ManpowerGroup México, Caribe y Centroamérica: <https://www.manpowergroup.com.mx/estudios>
- Martínez, V. F. (2016). *Administración: de lo simple a lo complejo* (1a ed.). Buenos Aires, Argentina: Pluma Digital Ediciones. ISBN 978-987-3645-21-1.

- Mazzei, M. (2018). *Spreadsheet*. (Salem Press Encyclopedia, Ed.) Obtenido de <http://search.ebscohost.com.creativaplus.uaslp.mx/login.aspx?direct=true&db=ers&AN=87322527&lang=es&site=eds-live>
- McFedries, P. (2017). *MOS 2016 Study Guide for Microsoft Excel Expert* (1a ed.). (M. Press, Ed.) United States of America: Pearson Education, Inc. Obtenido de MOS 2016 Study Guide for Microsoft Excel Expert. ISBN 978-0-7356-9942-7.
- Microsoft. (2015). *Novedades en Excel 2016 para Windows - Excel*. Obtenido de Excel 2016: <https://support.office.com/es-es/article/Novedades-en-Excel-2016-para-Windows-5fdb9208-ff33-45b6-9e08-1f5cdb3a6c73?ui=es-ES&rs=es-ES&ad=ES>
- Microsoft. (2019). *Novedades de Excel 2019 para Windows - Excel*. Obtenido de <https://support.office.com/es-es/article/novedades-de-excel-2019-para-windows-5a201203-1155-4055-82a5-82bf0994631f>
- Nayak, A. K. (Marzo de 2017). Efficiency, Effectiveness and Sustainability: The Basis of Competition and Cooperation. *14*(1), 111-118. Obtenido de <http://eds.a.ebscohost.com.creativaplus.uaslp.mx/eds/Citations/FullTextLinkClick?sid=8e467906-5dec-4610-b193-48ad8ccde8f0@sessionmgr4007&vid=0&id=pdfFullText> ISBN 111-118. 0973-1954.
- Ortíz, M. (s.f.). *Excel Total*. Obtenido de Versiones de Excel: <https://exceltotal.com/versiones-de-excel/>
- Palacios, J., & Flores-Roux, E. (Septiembre de 2012). *Diagnóstico del sector TIC en México: Conectividad e inclusión social para la mejora de la productividad y el crecimiento económico*. Obtenido de Diagnóstico del sector TIC en México - Instituto Mexicano para la Competitividad A.C.: http://imco.org.mx/wp-content/uploads/2013/1/diagnosticosectorticenmexico_sept2012_2.pdf

- Robbins, S., & Coulter, M. (2010). *Administración* (10a ed.). México: Pearson Education Inc.
ISBN: 978-607-442-388-4.
- Rogers, E. M. (2010). *Diffusion of Innovations* (4a ed.). (F. Press, Ed.) México: Amazon.
Recuperado el 2020. ISBN: 978-0029266717.
- Sahin, I. (2006). *Education Resources Information Center*. Obtenido de The Turkish Online
Journal of Educational Technology: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1102473.pdf>
- Sánchez Delgado, M. (2015). *Administración I* (2a ed.). México D.F, Mexico: Grupo Editorial
Patria. ISBN 978-607-438-9449.
- Sánchez, C. (2010). *Secretos de Excel* (1a ed.). Buenos Aires: Fox Andina, Gradi S.A. ISBN
978-987-663-032-0.
- Sanger, K. (s.f.). *Techwalla.com*. Obtenido de What Are the Benefits of Microsoft Excel?:
<https://www.techwalla.com/articles/what-are-the-benefits-of-microsoft-excel>
- Taylor, F. W. (1961). *Principios de la Administración científica* (1a ed.). (H. Hermanos, Ed.)
México: Herrero Hermanos.
- Werther, W. B., & Davis, H. (2008). *Administración de personal y recursos humanos* (6a ed.).
México: McGraw-Hill. ISBN 978-970-10-5913-5.
- World Economic Forum. (24 de Julio de 2019). *Big data is getting bigger as we produce more
and more content every day*. Obtenido de
<https://www.weforum.org/agenda/2019/07/why-big-data-keeps-getting-bigger>
- World Economic Forum. (10 de 11 de 2019). *White Papers / World Economic Forum*. Obtenido
de <https://www.weforum.org/whitepapers>

Anexo 1. Ejercicios del instrumento de medición

A continuación, se detallan los 15 ejercicios que componen el instrumento de medición:

Primer ejercicio: Abra el libro ExcelExpert_1-1a y haga lo siguiente:

- Guarde el archivo como una plantilla y nómbrela “MiPlantilla”.
- Cree un nuevo libro utilizando la plantilla “MiPlantilla”.
- Guarde el libro como “MisMacros” en el formato habilitado para macros.

Utilizando el libro ExcelExpert_1-1b, haga lo siguiente:

- Habilite los macros en el libro
- Abra el editor de Visual Basic y copie los macros del libro ExcelExpert_1-1b y

péguelos en el libro “MisMacros”, cierre el editor de Visual Basic

- Regrese al libro “MisMacros” y guarde el libro.
- Grabe un macro simple y guárdelo en su Libro Personal de Macros
- Regrese al editor de Visual Basic, copie los macros de “MisMacros” al libro

personal de Macros y cierre el editor de Visual Basic.

- Haga visible el libro personal de macros, y vuélvalo a ocultar.

Abra el libro ExcelExpert_1-1a y haga lo siguiente:

- Ingrese el signo “=” en la Celda A2 para iniciar una fórmula
- Cámbiese al archivo ExcelExpert_1-1b, haga clic en la celda A1
- Confirme la fórmula en referencia.

Guarde el Archivo ExcelExpert_1-1a, Abra el archivo ExcelExpert_1-1a_results y compare sus resultados.

Cámbiese al archivo ExcelExpert_1-1b, y haga lo siguiente:

- Ubíquese en la celda G1 de la tabla de inventario, y cree una fórmula que use una estructura referenciada para regresar la suma de los valores de los campos “Qty On Hand”.
- En la celda G2, cree una fórmula que regrese el valor más pequeño del campo “List Price”
- Agregue una columna llamada descuento y llénela con fórmulas que multipliquen los valores de la columna “Standard Cost” por 0.75.

Guarde el archivo. Abra el libro ExcelExpert_1-1b_results y compare resultados.

Segundo ejercicio: Abra el libro ExcelExpert_1-2a y haga lo siguiente:

- Desbloquee las celdas en el rango C3:C7.
- Active la protección del libro, sin usar contraseña, y no permita que los usuarios seleccionen las o celdas bloqueadas o den formato a las celdas.
- Asegúrese de que los usuarios puedan modificar los parámetros de la sección “loan” en el rango C3:C7, pero no puedan cambiar nada más en el libro.
- Guarde el libro ExcelExpert_1-2a.
- Abra el libro ExcelExpert_1-2a_results y compare ambos libros para validar su trabajo. Cierre ambos libros.

Abra el libro ExcelExpert_1-2b y haga lo siguiente:

- Desbloquee las celdas en el rango B2:B6.
- Proteja las celdas en el rango B7:B8 con la contraseña “MOS123”.
- Proteja el libro con la misma contraseña.
- Configure el libro para que los usuarios puedan cambiar el contenido de las celdas en el rango B2:B6.

- Configure el libro para que los usuarios no puedan cambiar las fórmulas del rango B7:B8 sin ingresar la contraseña primero.

- Guarde el libro ExcelExpert_1-2b.

- Abra el libro ExcelExpert_1-2b_results. Para desbloquear el rango y hoja, use la contraseña “mos”. Compare ambos libros para validar su trabajo.

- Cierre el libro ExcelExpert_1-2b_results, pero deje abierto el libro ExcelExpert_1-2b.

Abra el libro ExcelExpert_1-2c y haga lo siguiente:

- Proteja la estructura del libro con la contraseña “MOS123”.

- Encripte el libro con la misma contraseña, después guarde y cierre el libro.

- Reabra el libro ExcelExpert_1-2c y verifique que tenga que ingresar la contraseña para abrir el libro.

- Agregue una hoja al libro. Verifique que debe ingresar la contraseña antes de que pueda cambiar la estructura del libro.

- Guarde el libro ExcelExpert_1-2c.

- Abra el libro ExcelExpert_1-2c_results. Para abrir el libro y desbloquear la estructura use la contraseña “mos”. Compare los dos libros para validar su trabajo.

Cámbiese al libro ExcelExpert_1-2b y haga lo siguiente:

- Cambie el intervalo de autorrecuperación a un minuto.

- Edite cualquier celda en el rango B2:B6.

- No guarde sus cambios en el libro. Espere al menos un minuto para darle tiempo a Excel de auto guardar una versión del libro no guardada.

- Habilite las versiones del libro y reestablezca el libro a una versión previa del cambio que hizo.

En Excel, verifique que los cálculos de fórmulas sean automáticos y los cálculos iterativos estén deshabilitados.

Abra el libro ExcelExpert_1-2d, ignore el aviso de referencia circular y haga lo siguiente:

- Cambie el método de cálculo con formula a manual y active los cálculos iterativos.

- Seleccione la celda C6, la cual contiene formula de referencia circular, y manualmente calcule el resultado de la formula.

- Abra el libro ExcelExpert_1-2c_results. Compare los dos libros para validar su trabajo.

- Para mantener la referencia circular inicial, cierre ExcelExpert_1-2c sin guardar. Cierre los libros abiertos.

Tercer ejercicio: Abra el libro ExcelExpert_2-1 y ubíquese en la hoja Custom Data Formatting y haga lo siguiente:

- Seleccione las celdas A1:A4. Cree y aplique el formato de numero personalizado que muestra el separador de millares, que siempre muestra al menos un número, que muestre un signo de menos y el texto en rojo si un número negativo es ingresado, que muestre cero si se ingresa cero y que muestre el mensaje “ingrese un número” si un valor no numérico es ingresado.

- Seleccione la celda B1. Cree y aplique un formato numérico personalizado que siempre muestre el separador de millares y el punto decimal, que siempre muestre un dígito antes y después del punto decimal y que muestre “°C” al final.

- Seleccione las celdas C1:C2. Cree y aplique un formato numérico personalizado que muestre una entrada de seis dígitos con un guion después de los primeros dos dígitos, el texto “Acct#” antes de los dígitos y el texto “ingrese solo números” si el usuario ingresa caracteres no numéricos.

- Seleccione la celda D1. Cree y aplique un formato de fecha personalizado que muestre los dos dígitos del mes, día y año separados por puntos.

- Seleccione la celda E1. Cree y aplique un formato de hora personalizado que muestre la hora a dos dígitos y los minutos sin separación seguido del texto “horas”.

Muestre la hoja Fill Series y haga lo siguiente:

- En la columna A bajo la etiqueta linear cree una serie linear que comience con cero brincando de cinco en cinco y se detenga en cincuenta.

- En la columna B bajo la etiqueta Growth cree una serie de Growth que comience en uno brincando de dos en dos y se detenga en 250.

- Llene el rango de C2:C11 con una serie de fecha que use la unidad del día y brinque de dos en dos.

- Llene el rango D2:D11 con una serie de fecha que use la unidad del día de la semana y brinque de uno en uno.

- Llene el rango E2:E11 con una serie de fecha que use la unidad de mes y brinque de seis en seis.

Muestre la hoja Data Validation y haga lo siguiente:

- Seleccione la celda B2. Cree y aplique una regla de validación de fecha que restrinja el ingreso de datos con valores entre cero y uno.

- Incluya un mensaje de ingreso titulado “interest rate” con el mensaje “por favor ingrese un valor entre cero y uno”.
- Ingrese un mensaje de error con detención titulado “invalid interest rate” con el siguiente mensaje “la tasa de interés que ingreso no es válida, por favor ingrese un valor entre cero y uno”.
- Seleccione la celda B3. Cree y aplique una regla de validación de datos que restrinja el ingreso de datos a valores positivos con un mínimo de uno y máximo de treinta.
- Incluya un mensaje de ingreso titulado “loan period” con el siguiente mensaje “por favor ingrese un valor entre uno y treinta años”.
- Ingrese un mensaje de error con detención titulado “invalid loan period” con el siguiente mensaje “el periodo del préstamo que ingreso es invalido, por favor ingrese un valor entre uno y treinta años”.
- Seleccione la celda B4. Cree y aplique una regla de validación de datos que restrinja el ingreso de datos a valores positivos.
- Incluya un mensaje de ingreso titulado “loan principal” con el siguiente mensaje “por favor ingrese un valor mayor a cero”.
- Ingrese un mensaje de error con detención titulado “invalid loan principal” con el siguiente mensaje “el valor de préstamo principal que ingreso no es válido, por favor ingrese un valor mayor a cero”.

Guarde el libro.

Abra el libro ExcelExpert_2-1_results. Compare los dos libros para validar su trabajo.

Cuarto ejercicio: Abra el libro ExcelExpert_2-2a y haga lo siguiente:

- En la hoja student grades cree y aplique un formato condicional personalizado para las celdas en la columna grade que aplique el conjunto de iconos de cuatro luces de semáforo basado en el valor de las celdas. Muestre el icono negro para valores menores a cincuenta, el icono rojo para valores entre cincuenta y cincuenta y nueve, el icono amarillo para valores entre sesenta y setenta y nueve, y el icono verde para valores de ochenta y mayores.

- En la hoja de proyectos para las celdas de la columna percent cree y aplique un formato condicional personalizado que aplique el formato de barra de datos con un gradiente verde basado en el valor de las celdas. Defina el valor mínimo a cero y el valor máximo a uno.

- En la hoja product inventory para la columna product name cree y aplique un formato condicional personalizado que aplique relleno de celda anaranjado a las celdas que contengan nombres de producto duplicados.

- Guarde el libro.

- Abra el libro ExcelExpert_2-2a_results. Compare los dos libros y valide su trabajo. Cierre todos los libros.

Abra el libro ExcelExpert_2-2b y haga lo siguiente:

- En la hoja costumers para el rango A4:K94 cree y aplique formato condicional basado en formula que evalúa la celda B1 y aplique relleno color amarillo a las celdas de cada fila que tengan el mismo país o región que la columna I. Pruebe el formato condicional cambiando el país o la región en la celda B1.

- En la hoja Accounts receivable data para el rango de celdas A4:G55 use la función Mod para crear y aplicar un formato condicional basado en formula que aplique un gris ligero de fondo dos a filas salteadas. Pruebe el formato condicional borrando una fila.

- En la hoja productos para el rango A2:B78 cree y aplique un formato condicional basado en formula que aplique un relleno color rojo y fuente negritas a las celdas en las filas que contengan los valores más altos y más bajos de la columna change units sold. Pruebe el formato condicional ingresando un valor alto y bajo nuevos.

- Guarde el libro.

- Abra el libro ExcelExpert_2-2b_results. Compare ambos libros para validar su trabajo y cierre todos los libros abiertos.

Abra el archivo ExcelExpert_2-2c y muestre la hoja Accounts receivable data y haga lo siguiente para el rango de celdas A4:G55:

- Cree y aplique un formato condicional que aplique un relleno color verde claro a las celdas en cada fila que tengan un monto de factura mayor a dos mil.

- Cree y aplique un formato condicional que aplique un relleno de color naranja a las celdas de cada fila que tenga un valor de days overdue igual o mayor a treinta.

- Edite la primera regla para que aplique el formato a las filas que tengan un monto de factura mayor a mil quinientos.

- Cambie el orden del formato condicional para que Excel aplique la regla de monto de facturas antes de que aplique la regla de days overdue.

- Guarde el libro.

- Abra el libro ExcelExpert_2-2c_results, compare ambos libros para validar su trabajo y cierre todos los libros abiertos.

Quinto ejercicio: Abra el libro ExcelExpert_2-3, muestre la hoja inventory y haga lo siguiente:

- Cree un nuevo estilo de celda llamado “MOSCell” que use fuente en negritas a dieciséis puntos en azul oscuro alineado al centro y borde abajo. Aplíquese al rango A1:G1.
- Cree un color de esquema personalizado llamado “MOSColors” y aplíquese al libro.
- Cree un conjunto de fuentes personalizado llamado “MOSFonts” y aplíquese al libro.
- Guarde el tema personalizado como “MOSTheme”.
- Verifique que su nuevo tema personalizado aparezca en la galería de temas.

Muestre la hoja inventory (2) y haga lo siguiente:

- Seleccione la celda E2 y empiece a grabar un macro. Use el nombre y ubicación predeterminados del macro.
- Haga lo siguiente: aplique negritas, el formato de moneda y alineación al centro dentro de la celda.
- Deje de grabar.
- Seleccione la celda F2 y corra el macro que acaba de grabar.

Muestre la hoja amortization schedule y haga lo siguiente:

- En la celda D3 inserte un botón de control de giro. Enlace el botón a el valor de amortización en la celda C3 y configúrelo con un valor mínimo de uno, un valor máximo de treinta y un valor de cambio incremental de uno.
- En la celda F2, inserte un control ComboBox. Enlázelo al a celda G7 y configúrelo para que muestre los artículos en las celdas G3:G6.

Guarde el libro ExcelExpert_2-3.

Abra el libro ExcelExpert_2-3_results y compare los libros para validar su trabajo.

Sexto ejercicio: Abra el libro ExcelExpert_2-4 y haga lo siguiente:

- Seleccione el rango A2:A11 y aplique el formato de fecha corta.
- Seleccione el rango B2:B11 y aplique el formato de número.
- Seleccione el rango C2:C11 y aplique el formato de moneda.
- Guarde el libro y cierre Excel.

Del panel de control, cambie el formato regional de datos a alguno que use formatos diferentes de fecha, número y moneda que los predeterminados.

Reabra el libro ExcelExpert_2-4 y haga lo siguiente:

- Verifique que las fechas en el rango A2:A11 ahora aparezcan en el nuevo formato.
- Verifique que los números en el rango B2:B11 ahora aparezcan en el nuevo formato.
- Seleccione el rango C2:C11. Fíjese que el formato de moneda no se actualizó automáticamente. Reaplique el formato de moneda y verifique que los valores monetarios en el rango mencionado ahora aparezcan en el nuevo formato.
- Cierre el libro.

Vaya al panel de control y regrese los formatos de fecha que tenía originalmente.

Nota: no existe un archivo de resultados para este ejercicio ya que los cambios son visibles en la misma computadora, y no se reflejan en un libro.

Séptimo ejercicio: Abra el libro ExcelExpert_3-1 y haga lo siguiente:

- En la hoja Margin Gross, agregue fórmulas a las celdas del Margen Bruto (H7:H14) que calcule el margen bruto al restar Cost de Retail y después dividirlo por Cost. Para

evitar división por cero, anide el cálculo anterior en una función IF que regrese el margen bruto si el costo no es 0. En otro caso, que muestre el mensaje “¡el costo es 0!”.

- En la hoja Inventory, cree una fórmula en la celda G1 que use la función SUMIFS para sumar el rango de Qty on Hand para los productos cuyo nombre incluya “Soup” y el valor de Qty on Hold sea de cero.

- En la hoja Parts, cree una fórmula en la celda F16 que use la función AVERAGEIFS para calcular el promedio del margen bruto para las partes que cuesten menos de 10. Use una tabla estructurada de referencias en su fórmula. El nombre de la tabla es “Parts”.

- En la hoja Customers, cree una fórmula en la celda L1 que use la fórmula COUNTIFS para regresar el número de clientes con el país “United States” y la región OR (la abreviación de Oregon, no la función OR).

- Guarde el libro.

Abra el libro ExcelExpert_3-1_results y compare ambos libros para validar su trabajo.

Octavo ejercicio: Abra el libro ExcelExpert_3-2 y haga lo siguiente:

- En la hoja Tax Rate, agregue una fórmula a la celda B18 que use la tabla tax en el rango C9:F15 para buscar el ingreso registrado en la celda B17 y regrese la tarifa de tax rate aplicable.

- En la hoja Discount Schedule, cree fórmulas en el rango D3:D10 que use la agenda de descuento en el rango B13:G14 para buscar las unidades ordenadas del rango A3:A10 y regrese el porcentaje de descuento aplicable.

- En la hoja Parts, agregue una fórmula a la celda B3 que use el rango A7:H14 para buscar el número de parte ingresado en la celda B1, y después regrese el valor correspondiente del campo ingresado en la celda B2.

Guarde el libro

Abra el libro ExcelExpert_3-2_results y compare ambos libros para validar su trabajo.

Noveno ejercicio: Abra el libro ExcelExpert_3-3 y haga lo siguiente:

- En la hoja Historical Events, para cada evento enlistado use los valores del año (columna B), el mes (columna C), y el día (columna D) en una fórmula que calcule la fecha en la cual el evento ocurre.
- En la hoja Dates, en las celdas B2:B12, cree fórmulas que regresen nuevas fechas que estén un año, 6 meses, y 15 días más tarde que las fechas en el rango A2:A12.
- En la hoja Accounts Receivable Aging, llene la columna Due Date (D4:D14) con fórmulas que regresen fechas que estén 60 días hábiles más tarde que las fechas en la columna Invoice Date (C4:C14).
- En la misma hoja, agregue fórmulas a la columna Past Due (E4:E14) que calculen el número de días hábiles que han pasado entre la fecha Due Date y la fecha mostrada en la celda B1.

Guarde el libro.

Abra el libro ExcelExpert_3-3_results y compare los dos libros para validar su trabajo.

Décimo ejercicio: Abra el libro ExcelExpert_3-4 y haga lo siguiente:

- Cree una búsqueda basada en el archivo ExcelExpert_3-4_CSV.
- Cargue la búsqueda en el libro.

Abra el editor de búsquedas y haga lo siguiente:

- Divida la columna Contact Name basado en la última ocurrencia por la derecha de un espacio.

- Cree una nueva columna llamada Invoice Total que muestre la suma de las columnas Extended Price y Freight.
- Regrese la información transformada a Excel y renombre la nueva hoja como “Invoices”.
- En la hoja Consolidate by Position, consolide la información de los libros ExcelExpert_3-4a, ExcelExpert_3-4b y ExcelExpert_3-4c.
- En la hoja Consolidate by Category, consolide la información de los libros ExcelExpert_3-4d, ExcelExpert_3-4e, y ExcelExpert_3-4f.
- En la hoja Break Even, use la búsqueda de objetivos para determinar el número de unidades que deben ser vendida para quedar tablas (que la ganancia sea igual a 0).
- En la hoja Scenarios, cree tres escenarios para el modelo: Best Case (20,000 de enganche, a 20 años y un depósito de 100), worst Case (10,000 de enganche, a 30 años y sin depósito) y Likeliest case (15,000 de enganche, a 25 años y con un depósito de 50).

Guarde el libro ExcelExpert_3-4.

Abra el libro ExcelExpert_3-4_results y compare los libros para validar su trabajo.

Décimo primer ejercicio: Abra el libro ExcelExpert_3-5, muestre la hoja Gross Margin y haga lo siguiente:

- Trace los precedentes de la celda E4.
- Trace los dependientes de la celda G2.

Muestre la hoja List Price y haga lo siguiente:

- Configure una ventana de inspección para la celda F4.
- Use el evaluador de errores para ubicar y corregir el error en la fórmula de la hoja.

Regrese a la hoja Gross Margin y haga lo siguiente:

- Evalúe la fórmula en la celda G4 al ingresar en cada uno de sus componentes.

Guarde el libro.

Abra el libro ExcelExpert_3-5_results y evalúe ambos libros para validar su trabajo.

Décimo segundo ejercicio: Abra el libro ExcelExpert_3-6, muestre la hoja Amortization y haga lo siguiente:

- Defina los nombres “C_Rate” para la celda B4, “C_Term” para la celda B5, y “C_Amount” para la celda B6.

- Edite las fórmulas en las celdas E4:G30 para referenciar el nombre de las celdas.

- Cambie el nombre definido para la celda B4 por “Rate”, para la celda B5 por “Term”, y para la celda B6 por “Amount”.

- Cambie el nombre definido de la tabla en la hoja Parts a “Parts”.

Guarde el libro

Abra el libro ExcelExpert_3-6_results, y compare ambos libros para validar su trabajo.

Décimo tercer ejercicio: Abra el libro ExcelExpert_4-1 y haga lo siguiente:

- En la hoja Sales v. Advertising, cree una tendencia lineal para la gráfica disponible.

- En la hoja Employees, agregue una tendencia logarítmica a la gráfica existente.

- En la hoja Profits, agregue una tendencia polinomial de segundo orden a la gráfica superior, y una tendencia polinomial de sexto orden a la gráfica inferior.

- En la hoja Forecast, cree una tendencia lineal que se extienda al futuro por cuatro cuartos.

- En la hoja Home Sales, convierta la gráfica existente en una gráfica de doble eje con la serie de información Average Price graficada en el eje secundario.
- Guarde la gráfica de doble eje en el folder de los libros de práctica como una plantilla de gráficas llamada “DualAxis”.
- Abra el diálogo para insertar gráficas, haga clic en la categoría de plantillas, y confirme que contenga su plantilla recién creada.

Guarde el libro.

Abra el libro ExcelExpert_4-1_results y compare ambos libros para validar su trabajo.

Décimo cuarto ejercicio: Abra el libro ExcelExpert_4-2.

En la tabla de la hoja invoices, cree una tabla pivote, ubíquela en una nueva hoja, y haga lo siguiente:

- Renombre la hoja a “By Salesperson”.
- En la tabla pivote, resuma los valores del campo ExtenderPrice por vendedor.
- Agregue un campo calculado llamado “Bonus” que calcule un 5% de bono para el vendedor con ventas de al menos 75,000 y de 0 para aquellos que vendieron menos de eso. El nombre del campo cambiará después de ser creado a “Sum of Bonus”.

De la tabla en la hoja Invoices, cree una tabla pivote, ubíquela en una nueva hoja y haga lo siguiente:

- Renombre la hoja a “By Category”.
- En la tabla pivote, resuma los valores e el campo Quantity por los campos Country/región (como campo de filas) y Categoría (Como campo de columnas).
- Intercambie las filas y las columnas
- Cree un slicer de línea de tiempo basado en el campo OrderDate

De la tabla en la hoja Invoices, cree una tabla pivote, ubíquela en una nueva hoja, y haga lo siguiente:

- Renombre la hoja a “By Price”.
- Resuma el campo Quantity por precio unitario.
- Agrupe el precio unitario en incrementos de 10 de 0 a 270.
- En la celda A1, marque las unidades vendidas en el rango de precio más bajo en negritas, y luego cree una fórmula en la celda D1 para regresar el número de unidades vendidas en el grupo de cero a diez.

Guarde el libro ExcelExpert_4-2, abra el libro ExcelExpert_4-2_results y compare ambos libros para validar su trabajo.

Décimo quinto ejercicio: Abra el libro ExcelExpert_4-3 y haga lo siguiente:

- De la tabla pivote en la hoja Sales by Weekday, cree una gráfica pivote del tipo predeterminado en una nueva hoja de gráfica. Renombre la hoja a “Sales PivotChart”.
- De la tabla pivote en la hoja Shippers by Location, cree una gráfica pivote de columna apilada e insértela en la misma hoja.

De la tabla en la hoja Invoices, cree una tabla pivote y una gráfica pivote embebida en una nueva hoja, y haga lo siguiente:

- Renombre la hoja a “Quantity Sold”
- Configure la tabla pivote para resumir la cantidad vendida por País-Región como fila y Categoría como columna.
- A la gráfica pivote, agregue el título de gráfica “Quantity Sold by Category and Country/Region”.

- En la gráfica pivote, seleccione el punto de datos donde el país-región sean United States y la categoría sea Seafood, y después expanda este punto de datos para especificar por estado/provincia.

Guarde el libro.

Abra el libro ExcelExpert_4-3_results y compare ambos libros para validar su trabajo.