

Año 10, Número 3, 2023

ISSN: 2007 - 7750

REAXXION

Ciencia y tecnología universitaria

XXX

10
AÑOS

Optimización del manejo de inventario en una tienda de abarrotes

Implementación de un SASISOPA en una empresa distribuidora de gas

Experiencias de virtualidad durante la pandemia en educación media superior: caso Universidad Autónoma de Sinaloa

Análisis de indicadores para obtener el certificado de implementación digital





UTL

LEÓN

Directorio

Jorge Enrique Hernández Meza

Secretario de Educación de Guanajuato

Yoloxóchitl Bustamante Díez

Encargada de Despacho de Rectoría de la Universidad Tecnológica de León

José Ernesto López Juárez

Secretario Académico

Olga Rebeca Ledesma García

Directora de Desarrollo Académico y Docente

José de Jesús Mendoza Rivas

Director de Económico Administrativo

José Fernando Torres Vallejo

Director de Tecnologías Emergentes Industriales e Informáticas

Ma. de Jesús Armenta Ortiz

Subdirectora de Económico Administrativo

José Jaime Ávila Morales

Subdirector de la Unidad Académica del Sureste

Laura Paulina Badillo Canchola

Encargada de la Subdirección de Tecnologías Emergentes Industriales e Informáticas

Martha Betzabé Murillo

Hernandez

Encargada de la Subdirección de Industrial Sustentable

Comité Editorial

Liliana González Arredondo

Directora Editorial

Pedro Andrés Meza Torres

Aseguramiento de calidad

Daniel Israel Rodríguez Gante

Diseño web

Laura Elizabeth Martínez Olaz

Diseño gráfico y editorial

María de la Luz García Cárdenas

Corrección Editorial

Jessica Sandoval Palomares

Representante de Área de la Dirección de Desarrollo Académico y Docente

Ma. Guadalupe Serrano Torres

Representante de Área de la Dirección Económico-Administrativa

Roberto Gutiérrez Guerra

Representante de Área de la Dirección de Tecnologías Emergentes Industriales e Informáticas

Anahí Torres Tinoco

Representante de Área de la Dirección de Tecnologías Emergentes Industriales e Informáticas

J. Guadalupe Santos Gómez

Representante de Área de la Dirección de Tecnologías Emergentes Industriales e Informáticas

Mayra Verónica Barrera

Figueroa

Representante de la Unidad Académica del Sureste





Carta editorial

Reaxión Año 10, número 3

Con gusto presentamos la trigésima edición de la revista. En ella el público lector encontrará un acercamiento a tópicos relacionado con los ejes de las Ciencias Sociales y Economía, las Ingenierías y las Humanidades y Ciencias de la Conducta.

En el artículo **Optimización del manejo de inventario en una tienda de abarrotes**, a partir de la premisa de que una adecuada administración de las existencias es fundamental para que una empresa no caiga en los riesgos de no reabastecer a tiempo (lo que provocaría el no poder satisfacer la necesidad de la clientela) o de tener un exceso con relación a la demanda (lo cual generaría costos de almacenaje), las personas autoras plantean cómo a través de la clasificación ABC conocieron el grado de rotación de las mercancías y posteriormente aplicaron y compararon varios métodos de pronósticos de ventas: promedio móvil simple, móvil ponderado, suavizamiento exponencial y regresión lineal simple. Su intervención derivó en una mejora en la gestión de inventarios, y esto resulta aplicable especialmente en las micro y pequeñas empresas.

En el eje de conocimiento de las Ingenierías, los autores de **Implementación de un SASISOPA en una empresa distribuidora de gas licuado de petróleo** pusieron en funcionamiento un Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente. Refieren que el sistema de gestión fue posible porque el personal mostró disposición para aceptar los cambios, ya que se trata de reglas claras y de fácil aplicación, y que además de ser un precepto normativo para las empresas del sector de hidrocarburos, conlleva múltiples beneficios: disminuye el riesgo por accidentes o peligros que impactarían en el personal del centro de trabajo, en la comunidad circundante y en el entorno; mejora la eficiencia al contar con procedimientos estandarizados; minimiza el costo de las primas de seguro; contribuye a que la organización sea percibida como una entidad con prácticas responsables y seguras.

En cuanto a la educación en el contexto de la emergencia sanitaria por COVID-19, los autores y autora de **Experiencias de virtualidad durante la pandemia en educación**



media superior: caso Universidad Autónoma de Sinaloa diseñaron un cuestionario y lo aplicaron mediante un método de muestreo probabilístico para explorar las opiniones de un conjunto de estudiantes de bachillerato en dicha entidad acerca de la etapa de trabajo en línea. Encontraron que la mayoría percibe como muy útiles las tecnologías aplicadas para el proceso de enseñanza-aprendizaje, y que fueron Google Classroom y Moodle las más utilizadas; en tanto que WhatsApp, Zoom y Google Meet fueron las herramientas de comunicación que más usaron las y los docentes con el estudiantado. Un aspecto a considerar es que las y los respondientes expresaron su preferencia por las clases presenciales, principalmente debido a los problemas de conectividad y la falta de capacitación del profesorado en el empleo de las plataformas educativas.

Por último, y considerando que la innovación genera competitividad, un conjunto de dependencias gubernamentales en el estado de Guanajuato, en alianza con instituciones educativas tanto públicas como privadas, diagnosticaron que un elemento fundamental es la transformación digital, que apoye el desarrollo especialmente de las micro, pequeñas y medianas empresas. Este proceso requiere la formación de asesores y asesoras, quienes, al capacitarse en temas de Economía digital, obtienen una certificación como implementadores(as) digitales y en este proceso aplican sus conocimientos en apoyo a las empresas. En este desafío ha participado activamente la Universidad Tecnológica de León a través de un conjunto de docentes y estudiantes de varias carreras. Así, el artículo **Análisis de indicadores para obtener el certificado de implementación digital** da cuenta de los factores de éxito, beneficios, habilidades desarrolladas y áreas de oportunidad, destacándose la excelente recepción del programa por parte del empresariado.

En Reacción reconocemos y agradecemos las aportaciones de las personas autoras, la labor de análisis de los expertos y expertas que han participado en el arbitraje de artículos durante este cuatrimestre, así como la participación del equipo editorial en la integración de este número de la revista, que de esta manera contribuye a la divulgación del conocimiento de manera reflexiva.

A t e n t a m e n t e
Comité Editorial



Índice

7.

Optimización del manejo de inventario en una tienda de abarrotes

20.

Implementación de un SASISOPA en una empresa distribuidora de gas licuado de petróleo

28.

Experiencias de virtualidad durante la pandemia en educación media superior: caso Universidad Autónoma de Sinaloa

34.

Análisis de indicadores para obtener el certificado de implementación digital

REAXXION



Optimización del manejo de inventario en una tienda de abarrotes

Optimization of inventory management in a grocery store

Israel Becerril Rosales, Gladys Karina Rebollar Fernández y
Ramsés Cisneros Flores /

Tecnológico Nacional de México: Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán, Tecnológico Nacional de México: Tecnológico de Estudios Superiores de Zamora, Tecnológico Nacional de México: Tecnológico de Tláhuac II

Resumen

En esta investigación se muestra el caso de una tienda de abarrotes en la que no se llevaba ningún registro sobre sus ventas ni compras. Por este motivo fue necesario aplicar la clasificación ABC e implementar métodos de pronósticos de series de tiempo para un artículo representativo de cada nivel de la clasificación. La intervención realizada permite mantener un adecuado control de las existencias para una eficiente administración de la tienda de abarrotes, e incluso, al conocer el resultado, se hizo una redistribución de los productos ofertados para brindar un mejor servicio a la clientela, pues se minimizó el tiempo de despacho. Se concluyó que en negocios de abarrotes con productos idénticos en cuanto a necesidad y precio es útil la implementación de pronósticos que ayuden a determinar métodos de compra para evitar las pérdidas que generaría un exceso de inventario.

Palabras clave: inventario, clasificación ABC, pronósticos.

Abstract

This investigation shows the case of a grocery store in which no record of its sales or purchases was kept. For this reason, it was necessary to apply the ABC classification and implement time series forecasting methods for a representative article of each level of the classification. The intervention carried out allows to maintain an adequate control of the stocks for an efficient administration of the grocery store, and even, when the result is known, a redistribution of the products offered was made to provide a better service to the client, since it was minimized the dispatch time. It was concluded that in grocery businesses with identical products in terms of need and price, it is useful to implement forecasts that help determine purchasing methods to avoid losses that would generate an excess inventory.

Keywords: inventory, ABC classification, forecasts.



Introducción

Con relación a la importancia del tema, Camacho y Machado (2017) plantean la siguiente situación: “Lo siento, no tenemos”. ¿Cuántas veces se escucha esta respuesta cuando se va de compras, o se hace un pedido en un restaurante? En muchos casos esto sucede debido a que esas empresas no administran adecuadamente sus inventarios, lo que les imposibilita colocar sus pedidos de reabastecimientos con suficiente anticipación para evitar faltantes¹.

Para muchas personas el llevar un control de inventarios es una de las tareas más engorrosas de un negocio, lo cierto es que es una de las actividades más necesarias para lograr un adecuado funcionamiento a fin de prevenir pérdidas importantes². Además, un adecuado control de inventarios es fundamental para cualquier empresa, sin importar si es pequeña, mediana o grande, para así tener siempre los productos en el momento adecuado y en la cantidad exacta, garantizando su existencia y sin sobreinventarios, que se traduce en pérdidas al corto plazo para la unidad económica (en este caso, la tienda de abarrotes).

Cabe mencionar que dicha tienda no contaba con nada de ello, por lo que surge la necesidad de aplicar el método ABC, para conocer qué productos eran los que más se rotaban y cuáles no, y así establecer una correcta gestión en el control de inventarios, para posteriormente implementar métodos de pronósticos que ayudarán a determinar con el menor margen posible de error la cantidad a suministrar de cada uno de los productos que ofrecía para su venta la tienda de abarrotes.

Objetivo

El objetivo principal fue implementar métodos de pronósticos que ayuden en la toma de decisiones, para comprar únicamente el producto necesario y reducir los costos de almacenaje derivados de un inexistente método de compra y de control de inventarios.

Planteamiento del problema

El problema se planteó a partir de la necesidad de establecer un control inicial en el inventario y hacer posible la proyección de ventas futuras para tener un control de la necesidad de compra de mercancía y catalogar los productos con base a la clasificación del que tiene una mayor rotación.

Fundamento teórico

Muchas pequeñas y medianas empresas, e incluso algunas grandes, carecen de una correcta gestión administrativa y de inventarios. En la mayoría de los casos esto se debe al desconocimiento o por percibir como gasto innecesario invertir en esta área. Sin embargo, un eficiente control y manejo de mercancías evita precisamente gastos adicionales y previene desperdicios

Como afirma Vermorel (2020): “La optimización de inventario mantiene los almacenes y las cadenas de suministro en funcionamiento y ayuda a mantener la liquidez empresarial. Ayuda a las empresas a saber exactamente qué cantidad comprar, para las unidades de mantenimiento de existencias, les permite tenerlo disponible para el cumplimiento oportuno de los pedidos y reduce el exceso de inventario que se vuelve obsoleto a largo plazo”³.



El mismo autor menciona que “la optimización del inventario es crítica para poder mantener los costes bajo control dentro de la cadena de suministro. No obstante, para poder aprovechar al máximo los esfuerzos de los gerentes, resulta eficaz concentrarse en los artículos que cuestan más al comercio”³.

La clasificación de inventarios ABC es una técnica para segmentar los productos del almacén según su importancia, clasificándolos en tres grupos: A, B y C, siguiendo un criterio (costo total, ventas, etc.) y fundamentándose en el principio de Pareto o regla 80/20 (pocos vitales, muchos triviales) donde:

- **Los artículos A** son bienes cuya valía de adquisición es la más elevada. El 70-80 % del valor de consumo anual de la empresa generalmente representa solo entre el 10 y el 20 % de los productos de inventario totales.
- **Los artículos B** son bienes de una clase intermedia, con una valía de adquisición promedio. Ese 15-25 % del valor de consumo anual generalmente representa el 30 % de los productos de inventario totales.
- **Los artículos C** son bienes con la valía de adquisición más baja. El 5 % menor del valor de consumo anual generalmente representa el 50 % de los artículos de inventario totales.

Tras realizar los cálculos se pueden generar políticas basadas en el análisis ABC, aprovechando el desequilibrio de las ventas delineado por el principio de Pareto. Esto implica que cada artículo debería recibir un tratamiento ponderado que corresponda a su clase³:

- **Los artículos A** deberían ser sometidos a un estricto control de inventario, con ello deben presentar áreas de almacenamiento mejor aseguradas y mejores pronósticos de ventas. Se debe gestionar un orden más frecuente (pudiendo ser semanales o incluso diarias) y evitar las situaciones de faltas de existencias.
- **Los artículos B** gozan del beneficio de una condición intermedia entre A y C, presentando asimismo una monitorización potencial que promueva una evolución hacia la clase A o, por el contrario, hacia la clase C.
- El orden de los **artículos C** se realiza con menos frecuencia, esto debido al impacto y la importancia de las unidades disponibles, y solo se realiza un reorden cuando se ha verificado la venta real, ya que los productos clase C presentan tanto una baja demanda con un mayor riesgo de costos de inventario excesivos.

Una vez clasificados los productos surge la necesidad de estimar la cantidad a comprar de cada uno de ellos, y es con la ayuda de los pronósticos que se realiza esa estimación de una demanda. El uso de pronósticos tanto para las compras como para las ventas es necesario para la buena administración de cualquier empresa, ya que la planeación y control de las actividades logísticas requieren estimaciones precisas de los volúmenes de productos y servicios que deben ser manejados para evitar sobrantes o faltantes y ello ocasiona tener clientes insatisfechos que se pudieran perder.



Se podría suponer que existen métodos más exactos para pronosticar, pero “en numerosos estudios se ha demostrado que la complejidad de los modelos de pronóstico no incrementa la precisión predictiva”⁴, **la única verdad es que un pronóstico siempre va a estar mal.**

Los métodos más comunes para pronosticar se explican a continuación:

1. Promedio móvil simple (PM)

Para resolver el problema de la influencia de las observaciones antiguas, existe el PM, donde el pronóstico para un periodo dado (t+1) es la media de ventas de un número específico de periodos anteriores. Por ejemplo, si se usan PM de 3, 6 o 12 meses. Expresado matemáticamente en la ecuación 1:

$$F_{t+1} = \frac{(X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})}{N} \quad \text{Ecuación 1}$$

Donde:

F_{t+1} = Prónóstico para el periodo $t + 1$

X_{t-1} = Ventas para el periodo $t - 1$

N = Número de periodos en el promedio móvil

2. Promedio Móvil Ponderado (PMP)

EL PMP es óptimo para patrones de demanda aleatorios o nivelados donde se pretende eliminar el impacto de los elementos irregulares. En un PMP se tiene que decidir el peso que se va a utilizar, la elección de pesos es de alguna forma arbitraria, ya que no existe fórmula alguna para determinarlos⁵. Un promedio móvil se puede expresar matemáticamente como:

$$PMP = \frac{\sum(\text{Peso para el periodo } n)(\text{Demanda para el periodo } n)}{\sum \text{Pesos o ponderaciones}} \quad \text{Ecuación 2}$$

Pesos o ponderaciones aplicadas suponiendo que se toma un periodo de tres meses:

- La ponderación mayor se asigna al último mes
- La siguiente ponderación a hace dos meses
- La ponderación menor se asigna a hace tres meses



3. Método de suavizamiento exponencial

Esta es una técnica muy útil para el pronóstico a corto plazo, ya que requiere una cantidad mínima de información, además se ha observado que es autoadaptable a los cambios fundamentales en la información pronosticada. Se trata de un tipo de promedio móvil, donde las observaciones pasadas no reciben la misma ponderación. De esta forma, el pronóstico de demanda para el siguiente periodo estará dado por:

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1}) \quad \text{Ecuación 3}$$

Donde:

F_t = nuevo pronóstico

F_{t-1} = pronóstico del periodo anterior

α = constante de suavizamiento, es una fracción positiva cuyos valores están entre 0 y 1.

A_{t-1} = demanda real del periodo anterior

La elección del valor adecuado para la constante de suavizamiento requiere un grado de discernimiento⁴, conforme α se hace más pequeña se les da más peso a las ventas históricas. Conforme α se hace más grande (o, en otras palabras, se acerca a 1), la técnica se asemeja más al pronóstico llamado “naive”, es decir, el pronóstico del periodo siguiente se basa en las ventas del periodo actual⁶. Idealmente el α se debería ajustar basándonos en los patrones de cambio de las ventas históricas⁶.

4. Regresión lineal simple

Modelo matemático que describe la evolución de los datos de una variable dependiente “y” en función de una(s) variable(s) independiente(s) “x”. Los parámetros de la ecuación estimada y los valores futuros de las variables independientes se utilizan para proyectar el valor futuro de la variable dependiente. Para realizar la regresión lineal se utiliza la ecuación de la recta:

$$y = a + bx \quad \text{Ecuación 4}$$

Donde:

a = valor del eje y cuando el valor del eje x es cero (intercepto)

b = pendiente de la recta

x = período de tiempo

y = dato a pronosticar



Para encontrar los valores estimados de los parámetros a y b se deben utilizar las siguientes ecuaciones, respectivamente⁷:

a = (Σy*Σx² - Σx*Σxy) / (N*Σx² - (Σx)²) Ecuación 5

b = (N*Σxy - Σx*Σy) / (N*Σx² - (Σx)²) Ecuación 6

La forma de saber qué método de pronóstico da como resultado una menor incertidumbre es a través del error, que es la diferencia entre el valor de pronóstico y la demanda real. Una de las formas para la estimación de ese error es con la **Desviación Media Absoluta (MAD)**: se obtiene mediante el valor absoluto de las diferencias entre la demanda real y la pronosticada, dividida entre la cantidad de errores.

O una opción más rápida y precisa es la obtención de estos datos en Excel con la herramienta "Análisis de datos" y en la opción de "Regresión".

Método de trabajo

Cuando se habla de una tienda de abarrotes el tema de los inventarios se vuelve más importante, ya que todos los productos que se tienen son pagados de contado, no como en las grandes empresas donde se les da crédito y pueden trabajar con el dinero de sus proveedores.

para que registraran las ventas diarias y hacer cortes semanales para ver cuánto producto vendieron y cuánto les sobró, para así tener información que permita optimizar su manejo y minimizar su inventario, ya que es mucho dinero para ellos y significa pérdida cuando hay productos que perecen.

La tienda de abarrotes maneja un total de ochenta productos diferentes, de los cuales no llevaba un registro de sus ventas, por lo que fue necesario generarles un formato

Con la información recabada se realizó la clasificación ABC en la tienda de abarrotes, la ejecución de los cálculos y el análisis se muestra en la Tabla 1 y en la Figura 1, donde se puede visualizar que 46 productos son los que tienen más rotación y únicamente 12 se desplazan muy poco.

Tabla 1. Clasificación de inventario ABC. Fuente: elaboración propia

Table with 5 columns: Clasificación, % Máx, % acumulado, Productos por clasificación, % del total de productos. Rows A, B, C.



Método ABC

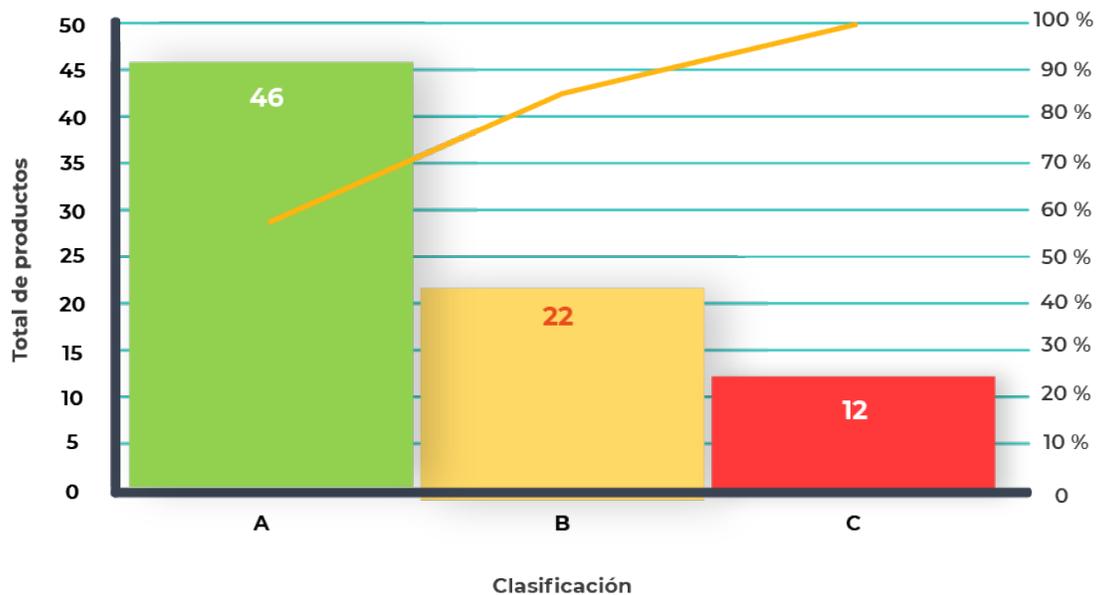


Figura 1. Pareto de la clasificación ABC. Fuente: elaboración propia

Partiendo de la clasificación ABC realizada para los productos que oferta la tienda de abarrotes se aplicaron métodos de pronóstico para los ochenta productos, ejemplificando con el primer producto de cada categoría, es decir de la clasificación A se estudia Coca-Cola de 2.5 litros; de la clasificación B se analiza la Harina de trigo La moderna, presentación de 1 kg y finalmente a la clasificación C corresponde el papel aluminio Alupraktik.

Estos tres productos se usan a manera de representación de la clasificación ABC, pero es importante saber que los pronósticos

deben realizarse con cada uno de los productos que se mantienen en inventario, ya que solo así es posible predecir las ventas futuras y por lo tanto anticiparse a ellas estructurando un plan de compras, nivel de inventario, etcétera.



En la Tabla 2 se muestran los resultados que se obtuvieron de los cuatro métodos de pronósticos que se utilizaron para poder determinar qué método era el que tenía menor incertidumbre y aplicarlo al **producto 1A**. En este caso el mejor método es la regresión lineal, ya que es el que tiene la menor MAD, como se resalta en dicha tabla.

Tabla 2. Resultados de los métodos de pronósticos para el producto 1A.

Fuente: Elaboración propia

Semana	Ventas reales	Promedio Móvil Simple	Promedio Móvil Ponderado	Suavizamiento Exponencial	Regresión Lineal Simple
1	15			16.0	15.4
2	17			15.5	15.3
3	14			16.3	15.2
4	14	15.3	14.7	15.1	15.1
5	16	15.0	14.3	14.6	15.0
6	15	14.7	15.4	15.3	15.0
7	17	15.0	15.1	15.1	14.9
8	12	16.0	16.5	16.1	14.8
9	15	14.7	13.3	14.0	14.7
10	15	14.7	14.6	14.5	14.6
11		14.0	14.7	14.8	14.5
MAD		1.3	1.6	1.5	1.1

En la Figura 2 se puede observar que el comportamiento del método de regresión lineal es el que mejor se ajusta a las ventas reales, confirmando gráficamente el resultado mostrado en la Tabla 2.

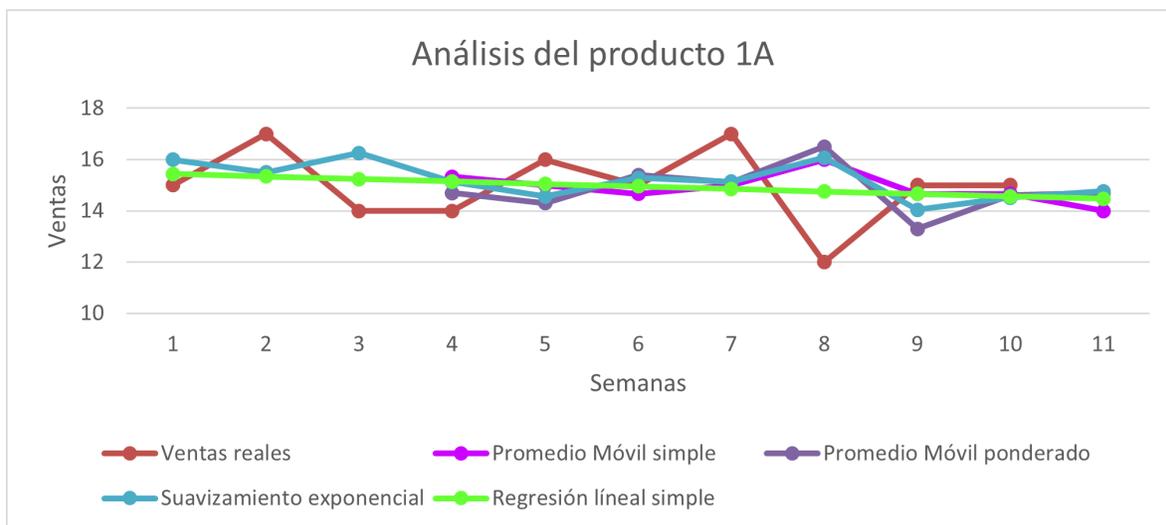


Figura 2. Comparación de las ventas reales vs pronósticos para el producto 1A.

Fuente: elaboración propia



Al analizar los resultados de la Tabla 3, de los cuatro métodos de pronósticos que se realizaron para el **producto 1B** y considerando la MAD como criterio para elegir el mejor método, el seleccionado es regresión lineal simple con un valor de 0.9, ya que es el menor entre los cuatro.

Tabla 3. Resultados de los métodos de pronósticos para el producto 1B.
Fuente: elaboración propia

Semana	Ventas reales	Promedio Móvil Simple	Promedio Móvil Ponderado	Suavizamiento Exponencial	Regresión Lineal Simple
1	3			3.0	3.3
2	2			3.0	3.1
3	4			2.5	2.9
4	2	3.0	3.5	3.3	2.8
5	5	2.7	2.4	2.6	2.6
6	1	3.7	4.3	3.8	2.4
7	3	2.7	1.9	2.4	2.2
8	2	3.0	2.8	2.7	2.1
9	2	2.0	2.1	2.4	1.9
10	1	2.3	2.1	2.2	1.7
11		1.7	1.3	1.6	1.5
MAD		1.2	1.5	1.2	0.9

Una forma más visual de observar el comportamiento de cada método se muestra en la Figura 3, en la cual se puede apreciar el comportamiento de los pronósticos y el error respecto a la línea de ventas reales, donde se observa que el método de regresión lineal simple es también el que mejor se ajusta.

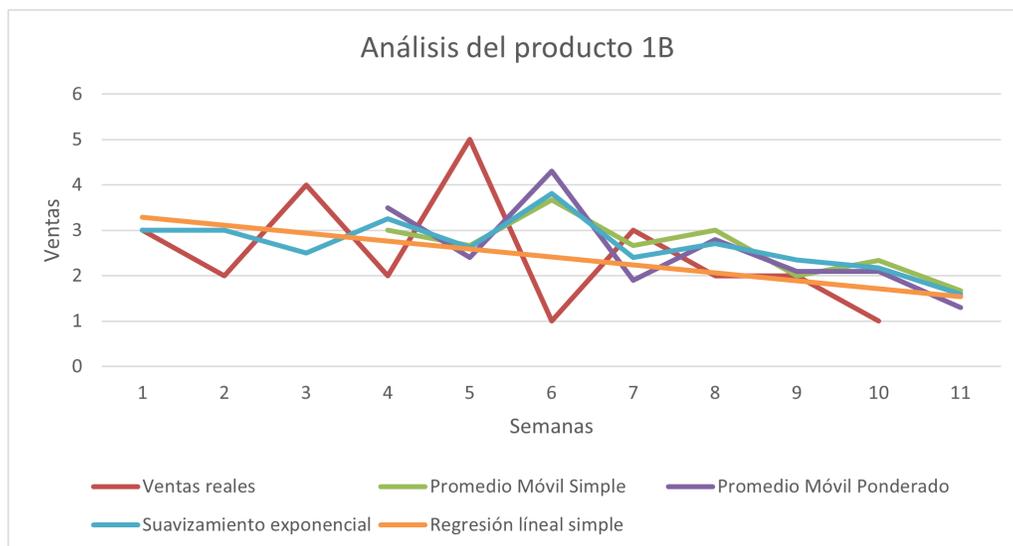


Figura 3. Comparación de las ventas reales vs pronósticos para el producto 1B. Fuente: elaboración propia

Los resultados obtenidos para el **producto 1C** se muestran en la Tabla 4, donde se puede observar que de acuerdo con la MAD existen dos métodos que pueden ofrecer buenos resultados para este producto, tal es el caso del suavizamiento exponencial y de la regresión lineal simple.

Tabla 4. Resultados de los métodos de pronósticos para el producto 1C.
Fuente: Elaboración propia

Semana	Ventas reales	Promedio Móvil Simple	Promedio Móvil Ponderado	Suavizamiento Exponencial	Regresión Lineal Simple
1	0			1.0	1.0
2	0			0.5	1.1
3	1			0.3	1.3
4	1	0.3	0.7	0.6	1.4
5	5	0.7	0.9	0.8	1.5
6	3	2.3	3.8	2.9	1.7
7	2	3.0	3.2	3.0	1.8
8	2	3.3	2.5	2.5	1.9
9	1	2.3	2.1	2.2	2.1
10	1	1.7	1.3	1.6	2.2
11		1.3	1.1	1.3	2.3
MAD		1.4	1.2	1.0	1.0

En la Figura 4 se puede apreciar el comportamiento de los diferentes métodos de pronósticos y el error respecto a la línea de ventas reales. Se puede observar que la recta que mejor se ajusta a las ventas reales es la regresión lineal simple, aunado a que se tiene la ventaja de que con la recta de mínimos cuadrados se puede predecir algún otro periodo sin necesidad de más datos históricos reales, por lo que se considera como mejor opción.

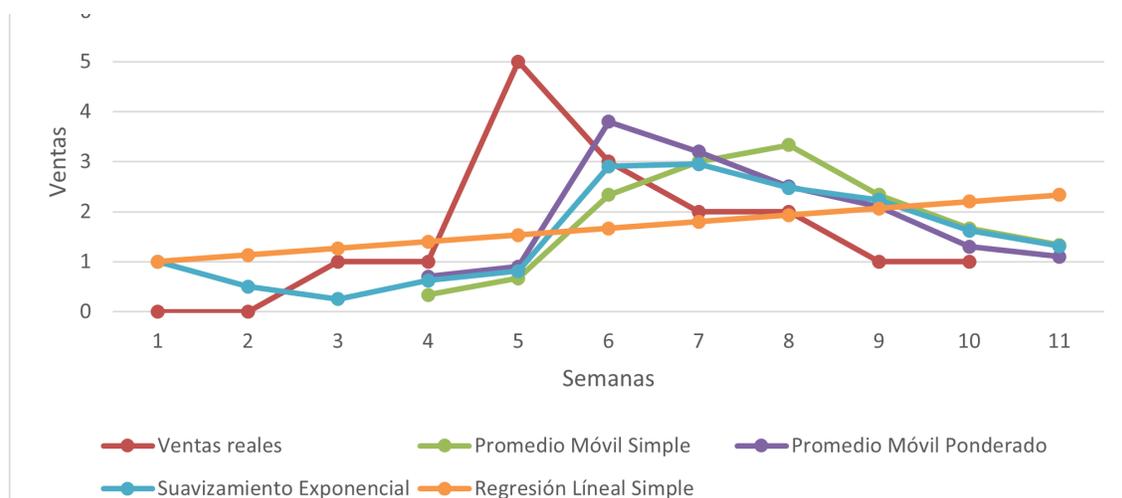


Figura 4. Comparación de las ventas reales vs pronósticos para el producto 1C. Fuente: elaboración propia



Resultados y análisis de datos

A manera de comparativa entre los pronósticos anteriormente indagados se puede decir que todas las técnicas de series de tiempo tienen la característica de predecir únicamente el valor siguiente inmediato de los datos recolectados, por lo que solamente se realizó el pronóstico para la semana 11. Esta limitante no incluye al método de regresión lineal simple, ya que con base a la ecuación (4) es posible pronosticar la venta en cualquier semana.

En la Tabla 5 se muestra el concentrado de los tres productos tomados (Producto 1A, Producto 1B, Producto 1C) para ejemplificar lo que se realizó en la tienda de abarrotes con los ochenta productos que manejan, donde de acuerdo con nuestra variable de decisión que fue la MAD, el método de regresión lineal simple fue el seleccionado para los tres productos, ya que es el que arroja el menor error con respecto a las ventas reales.

que se puede traducir en pérdida para el dueño, ya que la mayoría de productos que se ofertan son perecederos.

Al analizar el primer producto de cada clasificación se observó que no se tiene un control sobre los productos ofertados, ya que el comportamiento relativamente es el mismo, sin importar si son productos que se venden mucho (Productos A), se venden con regularidad (Productos B) o si casi no se venden (Productos C), por lo que la aplicación de métodos de pronósticos, desconocidos por estos pequeños negocios, les son de gran ayuda, para que al momento de comprar pidan únicamente lo que les arroja el método de pronóstico elegido para cada producto y se invierta más en los productos de clasificación A y se dejen de comprar los productos C, para así tener un mejor flujo de efectivo que los lleve a ser más rentables.

Tabla 5. Resultados de la MAD.

Fuente: elaboración propia

Pronóstico	MAD		
	Producto 1A	Producto 1B	Producto 1C
Promedio Móvil Simple	1.3	1.2	1.4
Promedio Móvil Ponderado	1.6	1.5	1.2
Suavizamiento Exponencial	1.5	1.2	1.0
Regresión Lineal Simple	1.1	0.9	1.0

Al hacer un análisis de las gráficas se puede evidenciar la gran variabilidad en las ventas, ya que de una semana a otra es muy distinto el consumo, por lo que se puede asumir que en este tipo de negocio pequeño y con productos idénticos en cuanto a necesidad y precio es útil la implementación de pronósticos que ayuden a determinar qué es lo que está afectando y que consideraciones se deben hacer para evitar las pérdidas y que se quede producto en inventario,



Discusión

Se puede decir que el control que necesita cada mipyme es distinto y obedece a las características de cada una de ellas y a los productos que ofertan, la interrogante que queda es ¿por qué la mipyme no aplica métodos de inventario y pronósticos?, Para la tienda de abarrotes no resultó factible la implementación de la clasificación ABC, dado que por la naturaleza del negocio los resultados que arrojó no eran muy aplicables de acuerdo con los porcentajes que considera dicha clasificación, sin embargo, permitió identificar los productos que tienen alta, mediana y baja rotación, que era algo que la tienda desconocía, además de que ayudó a realizar una redistribución de los productos ofertados, ya que se decidió tener a la mano los productos con mayor demanda (Productos A), mejorando así el tiempo de servicio al entregarle más rápido el producto a la clientela.

La aplicación de los métodos de pronósticos ayudó a estimar las ventas futuras de los ochenta productos ofertados y que arrojaran la menor incertidumbre posible, para minimizar las compras de productos que no se estaban vendiendo y que aún se tenían en existencia e invertir más en aquellos que sí se vendían y que hasta llegaban a faltar. Queda entonces la pregunta: si estos métodos de pronósticos son tan efectivos, ¿por qué la mipyme no los aplica?

Hoy en día existe una gran competencia entre empresas, sin importar su tamaño, por lo cual se ha ido priorizando el estudio e implementación de diversas metodologías de inventarios que ayuden a minimizar el costo de almacenaje, en el caso de la tienda de abarrotes es capital propio, que se pudieran aprovechar para comprar productos de mayor rotación.

De manera general se puede comprobar que ningún método de pronósticos está exento de

tener cierto porcentaje de error, por lo que nunca van a predecir un dato completamente exacto, pero sí brindan una estimación que resulta de ayuda para tener una menor incertidumbre y no realizar gastos en productos que no son rentables o comprar en exceso algunos que sean de lenta rotación.

Para hacer un trabajo más completo y aun con mejores resultados para la tienda, se recomienda determinar una política de inventarios que les permita determinar mínimos y máximos para cada producto, así como la cantidad óptima de pedido de cada uno de ellos.

Conclusiones

Sin lugar a duda existe una brecha muy marcada entre las grandes empresas y las mipyme en cuanto a la implementación de metodologías para la optimización de sus inventarios, y mucho de ello se debe al desconocimiento en la existencia de dichos métodos, aunado al éxito que algunas de ellas tienen y que es algo que no esperan en el corto plazo, pero ayuda bastante el aplicarlas para tener conocimiento de cómo es que se están rotando sus existencias y así saber qué productos se tienen que seguir comprando en mayor y menor cantidad, y de plano cuales ya no por su baja o nula rotación.

En el caso de la tienda de abarrotes la aplicación de técnicas de pronósticos les fue de mucha utilidad, pues les ayudó a reducir sus inventarios en los productos que casi no tenían rotación y comprar lo necesario en los que tenían más rotación, para evitar sobreinventarios y más si eran productos perecederos.



Referencias

1. CAMACHO, Aliosky y MACHADO, Esther Lidia. Optimización de los niveles de inventario con enfoque colaborativo en una cadena de suministros de servicios turísticos. *Retos de la Dirección*. [En línea]. Vol. 11, no 2, 2017. [Fecha de consulta: 30 de julio de 2021]. Pp. 158-176. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2306-91552017000200010 ISSN 2306-9155.
2. HERRERA, Rodrigo. ¿Qué es control de inventarios y cómo optimizar este proceso? *TuDashboard*. 30 de julio de 2018. [Fecha de consulta: 30 de julio de 2021]. <https://tudashboard.com/control-de-inventarios/>
3. VERMOREL, Joannes. Análisis ABC (inventario). *LOKAD Quantitative supply chain*. [En línea]. Marzo de 2020. [Fecha de consulta: 30 de julio de 2021]. [https://www.lokad.com/es/definicion-analisis-abc-\(inventario\)](https://www.lokad.com/es/definicion-analisis-abc-(inventario))
4. FRAUSTO, Jorge Humberto., *Pronósticos de ventas para la administración estratégica de los recursos en una empresa del sector automotriz*. [Tesis de maestría]. Atizapán, México: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus estado de México. Noviembre de 2009. [Consulta: julio de 2021]. Disponible en https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/569469/DocsTec_10231.pdf?sequence=1&isAllowed=y
5. BÉJAR, Oscar, *Mejora en el pronóstico de ventas y su efecto en la gestión de inventarios en la empresa America Trading Center S.A.C. durante el año 2016- Lima*. [Tesis profesional]. Lima, Perú. Universidad César Vallejo. 2016. [Consulta: junio de 2021]. Disponible en https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/25589/Bejar_LO.pdf?sequence=1&isAllowed=y
6. FRÍAS, Edmundo Viliulfo. *Aplicación de las series de tiempo al pronóstico de la demanda en la empresa de manufactura moderna*. [Tesis profesional]. Instituto Politécnico Nacional, México. 06 de febrero de 2013. [Consulta: junio de 2021]. Disponible en <https://tesis.ipn.mx/handle/123456789/10943>
7. HURTARTE, Guisela, *Propuesta de un modelo de series de tiempo para el pronóstico de ventas en una fábrica de productos químicos*. [Tesis profesional]. Guatemala; Universidad de San Carlos de Guatemala. 2008.

Fecha de recepción	Fecha de aceptación	Fecha de publicación
13/07/2021	13/01/2023	31/05/2023



Implementación de un SASISOPA en una empresa distribuidora de gas licuado de petróleo.

Implementation of a SASISOPA in a liquefied petroleum gas distribution company

Alejandro Moguel Uribe y Pablo Gregorio Pérez Campos /
Tecnológico Nacional de México Campus León

Resumen

En México el marco legal establece que las organizaciones dedicadas a la distribución de gas licuado de petróleo deben contar con un Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente (SASISOPA). El artículo presenta el resultado de las acciones realizadas para el diseño e implementación del SASISOPA en una empresa del sector. Se hizo uso de hojas de verificación para medir el desempeño, analizar los procesos y verificarlos. La implementación del sistema ha permitido: la continuidad de las funciones de la organización al cumplir los requisitos legales; coadyuvar a la realización segura de los procesos; refrendar el compromiso del cuidado de la salud; seguridad e integridad de los trabajadores, clientes, entorno y protección del medio ambiente. Se concluyó que la empresa pasó de cumplir en un 64.22 % la normatividad a un 89.82 % con la aplicación del SASISOPA.

Palabras clave: SASISOPA, Secretaría del Trabajo y Previsión Social, seguridad industrial, gas licuado de petróleo.

Abstract

In Mexico, the legal framework establishes that organizations engaged in the distribution of liquefied petroleum gas must have an Industrial Safety, Operational Safety and Environmental Protection Management System (SASISOPA). The article presents the result of the actions carried out for the design and implementation of SASISOPA in a company of the sector. Verification sheets were used to measure performance, analyze processes, and verify them. The implementation of the system has allowed: the continuity of the organization's functions by complying with legal requirements; contributing to the safe performance of processes; endorsing the commitment to health care; safety and integrity of workers, clients, surroundings and environmental protection. It was concluded that the company went from 64.22 % compliance with regulations to 89.82 % with the application of SASISOPA.

Keywords: SASISOPA, Ministry of Labor and Social Welfare, industrial security, liquefied petroleum gas.



Introducción

El Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente (SASISOPA) es un conjunto de elementos interrelacionados y documentados cuyo propósito es la prevención, control y mejora del desempeño de una instalación o el conjunto de ellas en tres materias: seguridad industrial, seguridad operativa y de protección del medio ambiente en el sector hidrocarburos. El sistema entró en vigor el 16 de junio de 2017 una vez que fue publicado en el Diario Oficial de la Federación¹.

El SASISOPA está legislado en la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (ASEA). En el segundo párrafo del primer artículo se señala que:

“La Agencia tiene por objeto la protección de las personas, el medio ambiente y las instalaciones del sector hidrocarburos a través de la regulación y supervisión de:

1. La Seguridad Industrial y Seguridad Operativa;
2. Las actividades de desmantelamiento y abandono de instalaciones.
3. El control integral de los residuos y emisiones contaminantes”².

La Ley ASEA, en el capítulo III del Título Segundo, denominado Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente, detalla en los artículos del 12 al 21 las especificaciones del sistema. El artículo 12, en el primer párrafo señala: “La Agencia establecerá las normas de carácter general para que los Regulados

implementen Sistemas de Administración en las actividades que lleven a cabo”². En el artículo 13 se establece que estos sistemas “deben considerar todo el ciclo de vida de las instalaciones, incluyendo su abandono y desmantelamiento”².

El SASISOPA se conforma, entre otros elementos, por²:

- a) la política de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente;
- b) la evaluación de la integridad física y operativa de las instalaciones;
- c) la identificación de riesgos y sus consecuencias;
- d) la asignación de funciones y responsabilidades del sistema;
- e) los objetivos e indicadores para el desempeño en seguridad;
- f) la capacitación y entrenamiento en seguridad industrial;
- g) la comunicación interna y externa;
- h) el control de actividades y procesos;
- i) las disposiciones para contratistas;
- j) los procedimientos de auditoría y
- k) los protocolos para la seguridad y salubridad.

En el presente artículo se realizó la síntesis del diseño e implementación de un SASISOPA en una empresa local de distribución de gas LP como resultado de una residencia profesional. En atención a las políticas de la organización se limita la presentación a hallazgos, evidencias y resultados a aquellos que no vulneren sus secretos empresariales.

El diseño del sistema requirió efectuar un diagnóstico situacional de la unidad económica con la finalidad de fortalecer



y enriquecer el conocimiento sobre las actividades realizadas en el centro de trabajo. Se delimitó el marco normativo vigente mediante una búsqueda en las páginas oficiales con el fin de obtener información real fidedigna sobre los requerimientos obligatorios.

En México, la Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS) tiene entre sus distintas atribuciones vigilar la observancia y aplicación de las disposiciones relativas al artículo 123 de la Constitución Política, además de lo dispuesto en la Ley Federal del Trabajo y reglamentos derivados. Otras de las atribuciones de la Secretaría son: el estudio, la ordenanza y la vigilancia de cumplimiento de las medidas de seguridad e higiene industriales, para la protección de los trabajadores³.

La STPS cuenta con una serie de Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que constituyen un marco normativo obligatorio, para la adecuada operación de los centros de trabajo. Se crearon listas de verificación para el diagnóstico situacional inicial y el seguimiento de las acciones preventivas y correctivas de la empresa considerando las NOM, los aspectos regulatorios de ASEA, así como el marco normativo de la Secretaría.

La evaluación del grado de cumplimiento de la normativa requirió de una hoja de verificación. A esta se le conoce también como hoja de chequeo u hoja de control, es una de las siete herramientas estadísticas de calidad. Dicha herramienta es un formato estructurado en renglones y columnas, generalmente impreso, utilizado para recolectar datos por medio de la observación⁴. La hoja de verificación metodológicamente tiene como objetivo fortalecer el análisis de una organización,

medir el desempeño, orientar de manera apropiada los esfuerzos, actuar y decidir de manera objetiva. Es conveniente para analizar procesos, verificarlos y evaluar acciones de mejora, además de describir los resultados⁵.

La gestión de riesgos es un elemento clave para una empresa de distribución de gas LP, debido a la naturaleza de su operación. A fin de identificar peligros y aspectos ambientales se aplicaron diversas metodologías: Análisis de identificación de riesgos o HAZID (Hazard Identification), Análisis funcional de Operatividad o HAZOP (Hazard and Operability) y Análisis de Modo de Efecto de Falla o AMEF. El AMEF⁵ permite identificar en un producto o proceso las fallas que podrían presentar considerando tanto de detectarlas, su frecuencia e impacto.

En la identificación de peligros y aspectos ambientales se consideró:

- a) el uso de combustibles y las emisiones al aire;
- b) el uso de agua y las descargas de aguas residuales;
- c) la generación de residuos y posibles descargas al suelo;
- d) las condiciones hidrológicas, edáficas, geológicas, meteorológicas y climáticas del entorno, además de asentamientos humanos;
- e) las áreas de trabajo, procesos, equipos, instalaciones, maquinaria, herramientas y operaciones y
- f) el personal de la organización, incluyendo contratistas, subcontratistas y proveedores de servicios.



Objetivo

Diseñar un SASISOPA en una planta de gas LP para la realización segura de los procesos, que permita la continuidad de las operaciones al cumplir con los requisitos legales establecidos.

Planteamiento del problema

Para que los establecimientos que se dedican a la distribución de gas LP puedan continuar sus operaciones deben atender las disposiciones legales establecidas.

La organización analizada realiza sus procesos siguiendo las normas de seguridad y atendiendo el marco normativo, pero se hace patente la necesidad de diseñar un SASISOPA que satisfaga los requisitos legales aplicables para la planta derivados de la entrada en vigor de la Ley ASEA.

Justificación

El cumplimiento de las regulaciones de la ASEA y STPS permite: asegurar la continuidad de las operaciones de la organización, evitar multas, disminuir los riesgos en el centro de trabajo y el entorno; reducir las quejas de los actores involucrados, minimizar el costo de las primas de seguro, evitar consecuencias financieras desfavorables y el estigma de la publicidad negativa. La implementación del SASISOPA brinda un sistema integral para la operación y administración que constituye una práctica internacional en el sector de hidrocarburos, la cual contribuye a la competitividad de las empresas para homologar sus prácticas. El poseer dicho sistema de gestión permite: que las operaciones de las organizaciones sean eficientes, contar con procesos estandarizados, reglas claras, fáciles de seguir y aplicar. Lo anterior permite gestionar adecuadamente los riesgos de la empresa.

Método de trabajo

Se involucró al personal de las diversas áreas de la organización al valorar y recuperar su experiencia. El trabajo colaborativo enriquece a la organización, porque permite que las competencias individuales se complementen; facilita el logro, eficaz y eficiente de los objetivos al permitir la sinergia de los participantes. A continuación, se mencionan los pasos y actividades realizadas con el personal:

1. Recolección de información sobre la planta, además de evidencias fotográficas.
2. Elaboración, validación y publicación de la política que cumpla con el SASISOPA.
3. Diseño de un mecanismo para identificar riesgos y peligros dentro de la planta.
4. Diseño de formatos que cumplan con las características que la planta necesita con base al SASISOPA y con las recomendaciones de la ASEA (de acuerdo con su sitio oficial).
5. Elaboración y comunicación del reglamento interno que cumpla con el protocolo de seguridad y salubridad como parte del SASISOPA.
6. Diseño y establecimiento del protocolo de seguridad y salubridad que cumpla con los requisitos legales como parte del SASISOPA.
7. Elaboración y envío de la carta de concientización a la alta gerencia sobre las necesidades de cambio de la infraestructura de la planta, una vez analizados los requisitos legales aplicables a la empresa.
8. Realización de adecuaciones a la planta.
9. Análisis del logro de avance en las actividades desarrolladas y
10. Propuesta de acciones oportunas para los hallazgos en el logro de avance.

Resultados

Se diseñó e implementó el sistema de gestión, sistema de administración para la organización, atendiendo todos los elementos requeridos normativamente. Se elaboró una lista de verificación con 73 puntos para comprobar el cumplimiento de los criterios legales aplicables. La lista incluyó los rubros referentes a la personalidad moral, el medio ambiente, la normativa oficial, la competencia del personal, el mantenimiento, el agua y los residuos peligrosos.

En la Tabla 1 se muestra la comparativa del grado de cumplimiento de las NOM aplicables a la organización. La verificación se realizó antes y después del realizar el proyecto.

Tabla 1: Grado de cumplimiento de las normas oficiales

Criterio normativo	Puntos identificados como aplicables	Antes		Actual	
		Puntos satisfechos inicialmente	% de cumplimiento	Puntos satisfechos	% de cumplimiento
NOM-001-STPS-2008 ⁶	66	17	25.76 %	45	68.18 %
NOM-017-STPS-2008 ⁷	26	20	76.92 %	24	92.31 %
NOM-030-STPS-2009 ⁸	26	18	69.23 %	26	100.00 %
NOM-002-STPS-2010 ⁹	130	103	79.23 %	121	93.08 %
NOM-027-STPS-2008 ¹⁰	78	45	57.69 %	75	96.15 %
NOM-004-STPS-1999 ¹¹	54	37	68.52 %	52	96.30 %
NOM-005-STPS-1998 ¹²	73	33	45.21 %	70	95.89 %
NOM-006-STPS-2014 ¹³	135	41	30.37 %	130	96.30 %
NOM-020-STPS-2011 ¹⁴	95	57	60.00 %	93	97.89 %
NOM-013-STPS-1993 ¹⁵	15	8	53.33 %	11	73.33 %
NOM-025-STPS-2008 ¹⁶	12	7	58.33 %	11	91.67 %
NOM-010-STPS-1999 ¹⁷	7	7	100.00 %	7	100.00 %
NOM-026-STPS-2008 ¹⁸	28	11	39.29 %	24	85.71 %
NOM-011-STPS-2001 ¹⁹	6	3	50.00 %	4	66.67 %
NOM-019-STPS-2011 ²⁰	45	42	93.33 %	45	100.00 %
NOM-009-STPS-2011 ²¹	42	22	52.38 %	40	95.24 %
NOM-028-STPS-2012 ²²	17	14	82.35 %	17	100.00 %
NOM-029-STPS-2005 ²³	14	11	78.57 %	13	92.86 %
NOM-031-STPS-2011 ²⁴	31	11	35.48 %	19	61.29 %



Los sistemas de gestión requieren que la administración los líderes. La política del sistema de administración es otro elemento necesario para guiar la cultura organizacional y el actuar de las y los integrantes de la empresa. Si la administración no se involucra, no se compromete, ni toma conciencia de su rol en el sistema, entonces la efectividad de las actividades realizadas puede ser poca o nula. Una forma de ejercer el liderazgo es involucrarse en la creación de la política, implementación, comunicación y actualización. Se tuvieron varias reuniones antes de elaborar el enunciado definitivo. Una vez aprobada y firmada la política se comunicó a los empleados de la empresa vía correo electrónico institucional y se difundió mediante carteles en la entrada de la planta.

Se elaboró el reglamento interno de trabajo con quince puntos que rigen las actividades del personal operativo y administrativo. El sindicato y las gerencias de zona colaboraron en su difusión. El protocolo de seguridad y salubridad incluye los siguientes rubros: planeación, vigilancia, medidas (estructurales, de ingeniería, administrativas u organizacionales), equipo de protección personal, información y capacitación.

Además, se presentó a la gerencia una carta de concientización sobre las necesidades de readecuación en la infraestructura de la planta. La gerencia ha presentado el plan de atención para los cambios requeridos. Entre las actividades que se realizaron se mencionan: instalación de paneles solares, corrección en las instalaciones del taller de mecánicos, reubicación de extintores, mejoras al sistema eléctrico y al patio de maniobras. Se sigue trabajando en la colocación de señalética con reflejante, la integración y documentación del plan de capacitación. De manera permanente se realiza el análisis y evaluación del desempeño del sistema para su mejora continua.

Discusión

Las empresas dedicadas a la distribución de gas LP deben apegarse a la normativa del sector, a fin de evitar las sanciones que la autoridad determine. El marco normativo federal está plasmado en la Ley ASEA que establece lo relativo al SASISOPA. Independientemente de la obligatoriedad de acatar el marco normativo, contar con el SASISOPA asegura grandes beneficios a la organización: existe una identificación y atención a los riesgos de trabajo para el personal, las operaciones se realizan de forma segura, hay mayor atención al impacto ambiental de las operaciones, mejora el servicio al cliente y la relación con la sociedad.

Conclusiones

La investigación fue el resultado de las acciones emprendidas para asegurar la continuidad operacional de una empresa dedicada a la distribución de gas LP al cumplir la normatividad federal.

La realización del diagnóstico situacional identificó: un cumplimiento completo o parcial de las NOM, áreas donde eran requeridas acciones correctivas y las acciones a implementar. El diagnóstico se realizó con apego a los valores de sinceridad, honestidad, imparcialidad y claridad. Se comunicó a la alta dirección el estado real de la empresa, para concientizarlos sobre: las necesidades de cambio, correcciones para el cumplimiento del marco legal aplicable, atender los faltantes y pendientes. En la implementación se requirió el apoyo del área administrativa, personal operativo y la alta dirección. La disposición y colaboración



de las diversas áreas de la organización fue adecuada, no se presentó resistencia a los cambios.

Las complicaciones durante el diseño e implementación del SASISOPA fueron la presentación de la información, para la requisición, uso e interpretación por el administrador del sistema de manera práctica y entendible.

El diagnóstico situacional mediante el uso de listas de verificación determinó un porcentaje de cumplimiento del 64.22 % como promedio simple. Este valor

indicó que en la organización no se cumplían algunas disposiciones de seguridad que son requisitos legales y reglamentarios. Una vez realizadas las acciones correctivas y de mejora se logró incrementar el porcentaje de cumplimiento al 89.82 %. La empresa continúa con las acciones necesarias, para alcanzar el cumplimiento total de las disposiciones legales, dado que ahora las personas involucradas tienen conciencia de lo que no está cubierto y constituye un riesgo que puede provocar incidentes, accidentes, peligros u otros hechos para la organización, sus miembros, la comunidad o el medio ambiente.

Referencias

1. Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los lineamientos para la conformación, implementación y autorización de los Sistemas de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente aplicables a las actividades de Expendio al Público de Gas Natural, Distribución y Expendio al Público de Gas Licuado de Petróleo y de Petrolíferos. Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente el Sector Hidrocarburos. Diario Oficial de la Federación. México. 16 de junio de 2017. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5487227&fecha=16/06/2017
2. Ley de los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética. Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. Diario Oficial de la Federación. México. 11 de agosto de 2014. Disponible en https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5355987&fecha=11/08/2014
3. Ley Orgánica de la Administración Pública Federal/1976. Diario Oficial de la Federación. México. Última reforma: 09 de septiembre de 2022.
4. MADRIGAL Maldonado, Rafael. *Control estadístico de la calidad. Un enfoque creativo*. Ciudad de México: Patria educación. 2018. pp.1-312. ISBN: 978-607-744-892-1.
5. GUTIÉRREZ Pulido, Humberto. y DE LA VARA Salazar, Román. *Control estadístico de calidad y seis sigma*. 3ª ed. Distrito Federal: McGraw Hill Education. 2013. pp.1-505. ISBN: 978-607-15-0929-1.
6. NOM-001-STPS-2008. Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad. Secretaria del Trabajo y Previsión Social. México: Diario Oficial de la Federación. 24 de noviembre de 2008. Disponible en <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/680193/NOM-001-STPS-2008.pdf>
7. NOM-017-STPS-2008. *Equipo de protección personal- Selección, uso y manejo en los centros de trabajo*. Secretaria del Trabajo y Previsión Social. México: Diario Oficial de la Federación. 09 de diciembre de 2008. Disponible en <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/240382/Nom-017.pdf>.
8. NOM-030-STPS-2009. *Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo-Funciones y actividades*. Secretaria del Trabajo y Previsión Social. México: Diario Oficial de la Federación. 2009. Disponible en <https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/3923/stps/stps.htm>
9. NOM-002-STPS-2010. *Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo*. Secretaria del Trabajo y Previsión Social. México: Diario Oficial de la Federación. 09 de diciembre de 2010. Disponible en <https://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/Nom-002.pdf>



10. NOM-027-STPS-2008. *Actividades de soldadura y corte- Condiciones de seguridad e higiene*. Secretaria del Trabajo y Previsión Social. México: Diario Oficial de la Federación. 2008. Disponible en <https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/3536/stps/stps1.htm>
11. NOM-004-STPS-1999. *Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo*. Secretaria del Trabajo y Previsión Social. México: Diario Oficial de la Federación. 31 de mayo de 1999. Disponible en <https://www.stps.gob.mx/BP/secciones/dgsst/normatividad/normas/Nom-004.pdf>
12. NOM-005-STPS-1998. *Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas*. Secretaria del Trabajo y Previsión Social. México: Diario Oficial de la Federación. 02 de febrero de 1999. Disponible en <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Federal/wo69360.pdf>
13. NOM-031-STPS-2011. *Construcción-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo*. Secretaria del Trabajo y Previsión Social. México. Diario Oficial de la Federación. 2011. Disponible en <https://dof.gob.mx/normasOficiales/4376/stps/stps.htm>
14. NOM-029-STPS-2011. *Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo- Condiciones de seguridad*. Secretaria del Trabajo y Previsión Social. México: Diario Oficial de la Federación. 2011. Disponible en https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5227363&fecha=29/12/2011#gsc.tab=0
15. NOM-028-STPS-2012. *Sistema para la administración del trabajo-Seguridad en los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas*. Secretaria del Trabajo y Previsión Social. México: Diario Oficial de la Federación. 06 de septiembre de 2012. Disponible en https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5267079&fecha=06/09/2012#gsc.tab=0
16. NOM-009-STPS-2011. *Condiciones de seguridad para realizar trabajos en altura*. Secretaria del Trabajo y Previsión Social. México: Diario Oficial de la Federación. 2011. Disponible en <https://dof.gob.mx/normasOficiales/4377/stps/stps.htm>
17. NOM-019-STPS-2011. *Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene*. Secretaria del Trabajo y Previsión Social. México: 13 de abril de 2011. Disponible en https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5185903&fecha=13/04/2011#gsc.tab=0
18. NOM-011-STPS-2001. *Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido*. Secretaria del Trabajo y Previsión Social. México: Diario Oficial de la Federación. 17 de abril de 2002. Disponible en https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=734536&fecha=17/04/2002#gsc.tab=0
19. NOM-026-STPS-2008. *Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías*. Secretaria del Trabajo y Previsión Social. México: Diario Oficial de la Federación. 2008. Disponible en <https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/3541/stps.htm>
20. SNOM-010-STPS-1999. *Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral*. Secretaría del Medio Ambiente y Desarrollo Territorial. Jalisco. Disponible en <https://sigajalisco.gob.mx/assets/documentos/normatividad/nom010stps1999.htm>
21. NOM-025-STPS-2008. *Condiciones de iluminación en los centros de trabajo*. Secretaria del Trabajo y Previsión Social. México: Diario Oficial de la Federación. 2008. Disponible en <https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/3581/stps/stps.htm>
22. NOM-013-STPS-1993. *Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen radiaciones electromagnéticas no ionizantes*. Secretaria del Trabajo y Previsión Social. México: Diario Oficial de la Federación. 06 de diciembre de 1993. Disponible en https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4809618&fecha=06/12/1993#gsc.tab=0
23. NOM-020-STPS-2011. *Recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas - Funcionamiento - Condiciones de Seguridad*. Secretaria del Trabajo y Previsión Social. México: Diario Oficial de la Federación. 2011. Disponible en <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/138731/NOM-020-STPS-2011.pdf>
24. NOM-006-STPS-2014. *Manejo y almacenamiento de materiales-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo*. Secretaria del Trabajo y Previsión Social. México: Diario Oficial de la Federación. 11 de septiembre de 2014. Disponible en <https://asinom.stps.gob.mx/upload/nom/42.pdf>

Fecha de recepción

23/02/2022

Fecha de aceptación

01/03/2023

Fecha de publicación

31/05/2023



Experiencias de virtualidad durante la pandemia en educación media superior: caso Universidad Autónoma de Sinaloa

Virtual experiences during the pandemic in higher secondary education: Universidad Autonoma de Sinaloa case

Silvestre Flores Gamboa, Lilia Tisnado Zamudio y Damián Enrique Rendón Toledo /
Universidad Autónoma de Sinaloa

Resumen

Se examina la opinión sobre el uso de plataformas educativas y tecnologías de aprendizaje en línea, por parte de estudiantes de bachillerato de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Se utilizaron técnicas de investigación documental y de campo bajo un enfoque cuantitativo, se delineó un cuestionario con catorce preguntas que recopilaban información sociodemográfica, la experiencia vivida en clases virtuales, capacitación y uso de plataformas educativas. Fue aplicado mediante el formulario en línea de Google Forms. Se calcularon las frecuencias, se interpretaron y describieron los datos mediante gráficos. Se encontró que la mayoría está preparada en el uso de tecnologías aplicables al aprendizaje en línea, la barrera no está en su utilización sino en factores externos al proceso como la falta de conectividad y capacitación docente en el uso de tecnologías aplicables al aprendizaje en línea; además, el 63.1 % calificó como «peor»; la educación en línea que la de tipo presencial.

Palabras clave: COVID-19, bachillerato, clases virtuales.

Abstract

The opinion on the use of educational platforms and online learning technologies by high school students from the Universidad Autonoma de Sinaloa is examined. Documentary and field research techniques were used under a quantitative approach, a questionnaire was outlined with fourteen questions that collected sociodemographic information, the experience lived in virtual classes, training and use of educational platforms. This questionnaire was applied through the online form of Google Forms. Frequencies were calculated, data were interpreted and described using graphs. It was found that the majority is prepared in the use of technologies applicable to online learning, the barrier is not in its use but in factors external to the process such as the lack of connectivity and teacher training in the use of technologies applicable to online learning; In addition, 63.1% qualified as “worse”, online education than face-to-face.

Keywords: COVID-19, higher secondary education, virtual classes



Introducción

A nivel internacional a partir del año 2020 la pandemia de COVID-19, derivada del SARS-CoV-2, empezó a provocar diversos efectos especialmente en la salud y la economía de los territorios, obstaculizando el comercio mundial, las cadenas de suministro, el turismo¹, la vida cotidiana de las poblaciones². Otro de los campos afectados fue el educativo, ya que al menos 191 naciones cerraron sus planteles en todos sus niveles³, perturbando a millones de estudiantes de todo el mundo, especialmente en América Latina y el Caribe por sus condiciones socioeconómicas⁴. Ante dicho panorama las instituciones de enseñanza se vieron obligadas a extender la práctica educativa mediante soluciones digitales cimentadas en tecnologías de la información y la comunicación⁵.

Ante el contexto de integración tecnológica en la educación media superior, específicamente de la Universidad Autónoma de Sinaloa, principal institución de la entidad, cuyo subsistema de bachillerato está integrado por 108 planteles que representan 42 unidades académicas, 57 extensiones escolares y nueve grupos desplazados⁶, resulta esencial conocer la perspectiva estudiantil sobre el uso y tipos de plataformas educativas y tecnologías de aprendizaje en línea durante la pandemia de COVID-19, que los obligó a tomar clases en línea, estableciendo con ello sí dichas soluciones digitales eran mejor valoradas que la educación presencial. Por lo anterior, se establecieron las siguientes preguntas de investigación: ¿Qué tan preparado se aprecia el alumnado universitario para asumir las nuevas tecnologías digitales en la enseñanza en línea? Además, al

finalizar el ciclo escolar 2020-2021 donde se reincorporaron de manera paulatina a una modalidad híbrida (virtual-presencial)*, ¿su formación académica fue mejor valorada que la presencial?

Objetivo

Conocer la opinión del alumnado sobre el uso de plataformas educativas y tecnologías de aprendizaje en línea, los principales obstáculos experimentados y su valoración por la educación virtual respecto a la modalidad presencial, como parte del impacto que la pandemia derivada del COVID-19 provocó en los entornos de enseñanza de las y los estudiantes que cursan el nivel bachillerato en distintas unidades académicas adscritas a la Universidad Autónoma de Sinaloa durante el ciclo escolar 2020-2021.

Planteamiento del problema

En pleno inicio de la segunda década del siglo XXI, parte de los efectos de la globalización se manifiesta a través del uso de diferentes dispositivos móviles que forman parte de la vida cotidiana de los seres humanos⁷, debido a que las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) impulsan los canales de comunicación de manera masiva, simplificando las labores en diferentes ámbitos, donde el educativo no es la excepción⁸.

En este sentido, en México mediante el empleo de técnicas y procesos asistidos por computadoras y por tecnologías influyen en nuevas formas de enseñanza y

* Al iniciar el segundo semestre la universidad aprobó un regreso a clases presenciales de manera escalonada, para asegurar la sana distancia la mitad del grupo asistía a clases presenciales mientras que el resto las asumía de forma virtual.



aprendizaje abierto de las y los estudiantes en un contexto dominado por la COVID-19. Algunas investigaciones así lo evidencian, por ejemplo un sondeo entre 44 docentes y 116 estudiantes de nivel bachillerato y educación en Sonora, México, establecieron el uso de laptop y teléfono inteligente como los equipos de mayor uso en sus estudios, destacando también un incremento en el tiempo dedicado, así como algunas dificultades para la recepción-evaluación de sus actividades, tanto en docentes como de estudiantes⁹.

En cambio, al indagar las necesidades de capacitación en el uso de plataformas virtuales entre alumnos y alumnas de primer grado y el personal docente adscrito al sistema de bachillerato técnico en Puerto Vallarta, Jalisco (México), CONALEP y CECYTEJ respectivamente¹⁰ se evidenció la carestía en capacitación docente principalmente en cuanto al uso de plataformas virtuales, pero también en cuestiones pedagógicas como el diseño instruccional durante la planeación de sus clases. En otro estudio se planteó como propósito describir el impacto de la enfermedad (COVID-19), en estudiantes de educación media superior de la Ciudad del Carmen, Campeche¹¹, si bien destacan contar con una infraestructura tecnológica adecuada para continuar con su enseñanza de forma virtual, se registraron efectos de tipo emocional que interrumpían dicho proceso educativo.

Finalmente, en el caso del nivel medio superior en la Universidad Autónoma de Sinaloa, los estudios enfocados a entender este fenómeno son escasos, destacando uno donde se comparó la opinión de maestros acostumbrados a impartir clases en línea, ya que esta institución cuenta con bachillerato virtual desde antes de la pandemia, con la de otros docentes que impartían cátedra de manera presencial¹², pero

que la situación provocó que emigraran a la virtualidad, escenario que consideraron parte de un proceso más demandante al desconocer el uso de herramientas digitales.

La revisión de la literatura anterior se enfoca mayormente desde la perspectiva docente, por lo que conocer la opinión del estudiantado, como pieza esencial de todo proceso formativo básico, es decir situado y concebido como centro de todo tipo de proceso de aprendizaje¹³, es igual de valioso, pues permitirá establecer una visión más holística del contexto y del fenómeno estudiado.

Método de trabajo

Los métodos e instrumentos utilizados para desarrollar la recolección de información y cumplir con la intención del estudio están constituidos por técnicas de investigación documental y de campo bajo un enfoque cuantitativo. En el caso de la primera se realizó una revisión de la literatura mediante la consulta de fuentes académicas y científicas de Google Académico. En cuanto al segundo, se delineó un cuestionario compuesto por catorce preguntas cerradas con opciones de respuestas dicotómicas y escala de Likert, así como una abierta, las cuales fueron agrupadas en tres secciones. La primera parte recopila información sociodemográfica de las y los educandos, tales como el municipio donde se encuentran, el plantel educativo, el sexo y su edad, indicador con base en cinco categorías (18-19, 20-21, 22-23, 24-25, 26 o más). La segunda parte hace referencia de la experiencia vivida durante las clases en línea, la capacitación recibida y uso de plataformas tecnológicas. El último fragmento recabó opiniones en torno al rol del docente como facilitador del aprendizaje y las dificultades vividas durante el proceso.

El muestreo fue de tipo probabilístico bajo la técnica de muestro aleatorio simple. El cuestionario fue respondido durante el periodo



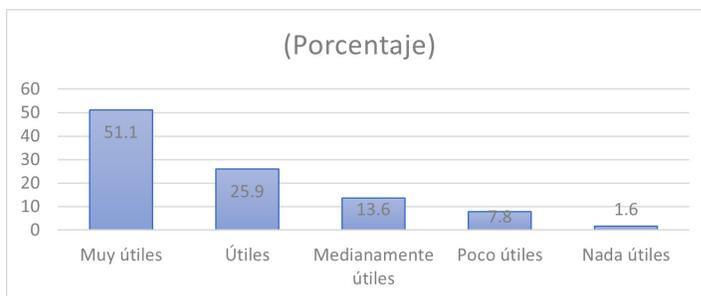
que va del 18 de enero al 05 de febrero de 2021, después de haber finalizado un semestre del ciclo escolar 2020-2021, por 209 respondientes, asegurando con ello un margen de error del 5 % y un nivel de confianza del 95 %. Finalmente, el cuestionario fue diseñado y compartido en línea usando el formulario de Google Forms, que posibilita el envío de un enlace de forma masiva a los respondientes mediante redes y mensajería electrónica como WhatsApp, Facebook y correo electrónico. Los resultados fueron calculados mediante frecuencias con apoyo del programa SPSS versión 21, mientras que para su interpretación se usaron tablas y gráficos.

Resultados

Por su sexo, las y los estudiantes consultados, son: 74.2 % mujeres y 25.8 % hombres. Asimismo, el municipio donde vive la mayor parte de las y los bachilleres que respondieron el instrumento se concentra en Mazatlán (44.7 %), seguido de Ahome (16.8 %) y Culiacán (11 %), mientras que el 45.2 % de los encuestados cursa sus estudios en la Escuela Preparatoria Mazatlán. En cuanto al equipo de cómputo o de comunicación del que disponen, la computadora (PC) de escritorio es uno de los equipos menos presente en sus hogares, (19.0 %), en contraparte un 65.5 % posee laptops, y el uso de teléfonos inteligentes con un 63.1 %. En cambio, el 10.2 % usa una tablet y el 25.4 % dispone de un teléfono celular común.

Utilizando una escala de Likert de cinco puntos, ante la pregunta: ¿qué tan útiles considera las tecnologías aplicables a los procesos de enseñanza-aprendizaje en línea? El 51.1 % las considera muy útiles, seguido del 25.9 % que las valoró como útiles, por lo que la gran mayoría mostró una calificación positiva (ver la Figura 1).

Figura 1. Utilidad de las plataformas educativas digitales.
Fuente: elaboración propia



En lo que respecta a plataformas educativas utilizadas en su enseñanza en línea, la gran mayoría manifestó utilizar Google Classroom (92.5 %); enseguida Moodle con un 32.1%; Edmodo con 4.8 %. En cuanto a las herramientas que usan las y los maestros para establecer la comunicación virtual antes, durante o después de la clase, el 90.4 % manifestó el uso de WhatsApp, seguido de Zoom Meeting (64.0 %), Google Meet (48.5 %), Facebook (28 %), videoconferencias Telmex (1.3 %); cabe mencionar que en estas dos preguntas, al ser respuestas con opción múltiple, las porciones superan el porcentaje total.

Finalmente, los principales obstáculos bajo la modalidad virtual durante la pandemia se reflejaron en problemas o falta de conectividad (74.1 %), insuficiente capacitación por parte de las y los docentes en el uso de las plataformas educativas y tecnologías de aprendizaje en línea (25.9 %). Mientras que al comparar la clase virtual con la presencial, el 63.1 % de las y los bachilleres la calificó como «peor»; seguido del 31.3 % que la consideró igual que los cursos presenciales, mientras que un reducido grupo (5.6 %) opinó ser mejor que las clases presenciales.



Discusión

En sintonía con lo expresado por Sánchez y Torres (2021), donde los docentes adscritos al subsistema de bachillerato virtual de la Universidad Autónoma de Sinaloa que experimentaron una mejor transición positiva de la presencialidad a la virtualidad⁶, las y los docentes que no tenían dicha experiencia al apropiarse del uso de las tecnologías de la información y comunicación para impartir clases durante la pandemia por COVID-19, resultó ser más compleja, por lo que se infiere, ya que una cuarta parte de las opiniones estudiantiles consideran que el responsable del curso no se mostraba capacitado ante el nuevo contexto educativo.

De manera similar al resultado comunicado por López y Contreras (2022)¹¹, desde la perspectiva del alumno, los resultados del estudio ponen en evidencia que la barrera no está en el conocimiento, asimilación o en el uso de las tecnologías de comunicación y demás herramientas digitales para aprender en línea, sino en factores de tipo emocional como la necesidad de convivencia con sus amistades y seres queridos. Otros fueron de tipo económico al no contar con la conexión a Internet o equipo básico necesario, también podría causar niveles de frustración.

Por lo anterior, resulta necesario profundizar en la investigación y comparar los resultados con otras generaciones y subsistemas de bachilleratos ajenos a la Universidad Autónoma de Sinaloa, no solo para determinar la existencia de diferencias significativas en relación con las variables del estudio, sino también para ampliar la fundamentación teórica y científica que permita reflexionar en torno a la práctica educativa durante contextos de pandemia e influir de forma positiva en ella.

Conclusiones

Si bien el uso de tecnologías en línea ha representado un medio ante el cierre presencial de las escuelas, los resultados muestran que un reducido, pero importante grupo de estudiantes no puede cumplir con la educación virtual, los problemas de conexión y equipo dejan en el limbo educativo a ese sector de la población, lo que impide considerar un éxito total la virtualidad de la educación en el sistema del bachillerato universitario, aumentado así la brecha digital.

No obstante la desaprobación mayoritaria de la educación virtual, prefiriendo la presencial, puede cambiar resolviendo las dificultades técnicas. Por ello, se debe asegurar la infraestructura básica necesaria en equipo y conectividad para que durante el regreso a clases presenciales, la ventaja en el uso de herramientas virtuales no se pierda, y se migre a una enseñanza-aprendizaje híbrida que le permita tanto al docente como al alumno seguir su proceso educativo, independientemente del contexto vivido, debido a que las competencias digitales actuales así lo requieren.

Ante ello, las autoridades educativas, independientemente del nivel de participación política y administrativa, deben aprovechar la oportunidad que brinda el entorno a raíz de la pandemia, por un lado, continuar promoviendo de forma permanente la capacitación a las y los docentes y estudiantes en el uso de tecnologías y plataformas digitales, ya que estas se actualizan e innovan en tiempos muy cortos.



Referencias

1. AYITTEY, Foster; Ayittey, Matthew; Chiwero, Nyasa; Kamasah, Japhet y Dzuvoor, Christian. 2020. Economic impacts of Wuhan 2019-nCoV on China and the world. *Journal of Medical Virology*. [En línea]. Vol. 92, número 5. 12 de febrero de 2020. [Fecha de consulta: 25 de octubre de 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1002/jmv.25706> ISSN: 0146-6615
2. CASIQUE Álvarez, D., y Bautista Hernández, S.I. Impacto de la COVID-19 en la vida cotidiana; comparativa México-Francia. *Reaxión. Ciencia y Tecnología Universitaria*. [En línea]. Año 8, Número 3. 2021. [Fecha de consulta: 12 de noviembre de 2022]. Disponible en: <http://reaxion.utleon.edu.mx/Revista-Mayo-2021.pdf> ISSN: 2007-7750.
3. UNESCO. *Coalición Mundial para la Educación COVID-19. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura*. [En línea]. 2020. [Fecha de consulta: 8 de octubre de 2021]. Disponible en <https://es.unesco.org/covid19/globaleducationcoalition>
4. CEPAL. *América Latina y el Caribe ante la pandemia del COVID-19: efectos económicos y sociales. Comisión Económica para América Latina y el Caribe*. [En línea]. No. 1. 2020. [Fecha de consulta: 16 de diciembre de 2021]. Disponible en <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/45337>
5. CRUZ-BARRIONUEVO, B. Desafíos y oportunidades de la educación en línea en el contexto de la pandemia de COVID-19. *Polo del Conocimiento. Revista multidisciplinar de innovación y estudios aplicados*. [En línea]. Vol. 5. No. 1.2020. [Fecha de consulta: 16 de diciembre de 2021]. Disponible en <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/1946> ISSN-e 2550-682X
6. SÁNCHEZ Santos, M.G., y Torres Domínguez, A. Experiencia de docentes de las diferentes modalidades de bachillerato de la UAS ante la pandemia por COVID-19. *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*. [En línea]. Vol. 13, No. 26. 2021. [Fecha de consulta: 9 de junio de 2022]. Disponible en <https://revistas.unam.mx/index.php/rmbd/article/view/80439/70987> ISSN-E: 2007-4751
7. FLORES Gamboa, S.; Maldonado Alcudia, C.M., y León Santiesteban, M. Uso de plataformas digitales y aplicaciones en línea para reservar servicios de hospedaje en Mazatlán, México. *RITI Journal*. [En línea]. Vol. 8, No. 15. 2020. [Fecha de consulta: 6 de junio de 2022]. Disponible en <https://riti.es/index.php/riti/article/view/86> ISSN:2387-0893
8. CABERO Almenara, J. *Las nuevas tecnologías en la sociedad de la información*. En Cabero Almanera, J. (coord.). Nuevas tecnologías aplicadas a la educación. Editorial McGraw Hill, España, 2007, pp.1-19. ISBN: 978-84-481-5611-4
9. PORTILLO, S.A., Castellanos, L. I., Reynoso, O. U. y Gavotto, O. I. Enseñanza remota de emergencia ante la pandemia Covid-19 en Educación Media Superior y Educación Superior. *Propósitos y Representaciones*. [En línea]. Vol. 8. No. 3. Septiembre de 2020. [Fecha de consulta: 16 de diciembre de 2021]. ISSN:2310-4635. Disponible en: <https://revistas.usil.edu.pe/index.php/pyr/article/view/589>
10. FLORES Peña, M.R., y Navarrete Cueto, C.A. Diagnóstico de necesidades de capacitación en el uso de plataformas virtuales ante la contingencia del COVID-19 en los estudiantes y docentes de Educación Media Superior Tecnológica. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*. [En línea]. Vol. 8. No. 5. 2020. [Fecha de consulta: 16 de diciembre de 2021]. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/347289551_Diagnostico_de_necesidades_de_capacitacion_en_el_uso_de_plataformas_virtuales_ante_la_contingencia_del_COVID-19_en_los_estudiantes_y_docentes_de_Educacion_Media_Superior_Tecnologica ISSN: 2007-7890
11. LÓPEZ Noriega, M.D., y Contreras Ávila, A. El impacto de la pandemia por covid-19 en estudiantes mexicanos de educación media superior. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*. [En línea]. Vol. 12. No. 24. 2022. [Fecha de consulta: 26 de febrero de 2023]. Disponible en <https://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/1141> ISSN: 2007-7467.
12. SÁNCHEZ Santos, M. G., y Torres Domínguez, A. Experiencia de docentes de las diferentes modalidades de bachillerato de la UAS ante la pandemia por COVID-19. *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*. [En línea]. Vol. 13. No. 26. 2021. [Fecha de consulta: 16 de diciembre de 2022]. Disponible en <https://revistas.unam.mx/index.php/rmbd/article/view/80439> ISSN-e: 2007-4791.
13. EZEIZA Ramos, J. Hacia un marco para situar al alumno como centro del proceso de enseñanza/aprendizaje. Bases teóricas, metodológicas y estructurales. *Revista Nebrija de Lingüística Aplicada*. [En línea]. Vol. 8. No. 4. 2010. [Fecha de consulta: 16 de diciembre de 2021]. Disponible en <https://revistas.nebrija.com/revista-linguistica/article/view/142> ISSN: 1699-6569

Fecha de recepción

13/08/2022

Fecha de aceptación

09/03/2023

Fecha de publicación

31/05/2023



Análisis de indicadores para obtener el certificado de implementación digital

Analysis of indicators to obtain the digital implementation certificate

Adriana López Barberena, Verónica Escuder Ayala, Ernesto Jardón Salazar y Wendy Carolina Azucena Ramírez Ruiz /
Universidad Tecnológica de León

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo identificar los factores de éxito para gestionar adecuadamente el Certificado de Implementadores Digitales ofrecido por COEPES (Comisión Estatal para la Planeación de la Educación Superior, A.C.) y la Universidad Tecnológica de León a sus estudiantes y profesorado; parte de las políticas estatales por la inclusión en la digitalización de las mipymes de la zona de Guanajuato. La metodología utilizada fue mixta, dado que se hicieron grupos de enfoque y encuestas de salida para la evaluación del programa. Entre los resultados encontrados se identificaron aprendizajes en las estrategias, herramientas y aplicaciones utilizadas por parte de estudiantes y empresas. Así mismo se detectó el desarrollo de habilidades personales y grupales, además de soluciones para los grupos de trabajo. Finalmente, también se detectaron los obstáculos presentados en el proyecto permitiendo una reflexión del proceso de gestión de los Certificados de implementación digital.

Palabras clave: certificado, implementación digital, mipymes

Abstract

The objective of this research was to identify the success factors to adequately manage the Digital Implementers Certificate offered by COEPES (State Commission for the Planning of Higher Education AC) and the Technological University of León to its students and teachers; part of the state policies for the inclusion in the digitization of MSMEs in the Guanajuato area. The methodology used was mixed, since focus groups and exit surveys were carried out to evaluate the program. Among the results found, learning was identified in the strategies, tools and applications used by students and companies. Likewise, the development of personal and group skills as well as solutions for work groups were detected. Finally, the obstacles presented in the project were also detected, allowing a reflection on the management process of the digital implementation Certificates.

Keywords: certificate, digital implementation, MSMEs



Antecedentes

Desde el 2018, antes de la pandemia, se comenzó a visualizar en el estado de Guanajuato la necesidad de aportar a la competitividad de la región. Quienes comenzaron el diagnóstico del ecosistema de innovación y sustentabilidad del Estado de Guanajuato, fueron la Escuela de Salud Pública de la Universidad de Harvard y la Universidad de Celaya¹. Derivado de este diagnóstico, uno de los puntos estratégicos a trabajar para fortalecer la innovación en el estado fue la transformación digital; realizando alianzas entre las instituciones educativas de nivel superior, y el estado de Guanajuato a través de organismos como COFOCE (Coordinadora de Fomento al Comercio Exterior del Estado de Guanajuato), IECA Guanajuato (Instituto Estatal de Capacitación) y el Instituto para el Desarrollo y Atención a las Juventudes del Estado de Guanajuato (antes EDUCAFIN).

A finales del 2019 y principios del 2020, a raíz del inicio de la pandemia por COVID 19, se aceleraron las alianzas, de tal manera que en conjunto con Alibaba Business School y su programa Global E-Commerce Talent, instituciones educativas comenzaron a capacitar a docentes en diferentes municipios.

En el municipio de León se sumó la Universidad Tecnológica de León en la segunda etapa de capacitación del programa, a finales del 2020 y se terminó a principios de 2021 para, finalmente, permear esta capacitación, en ese mismo año, a jóvenes estudiantes de diversas universidades por medio de la convocatoria entre IECA y EDUCAFIN (aún denominado

así en ese entonces) sobre el proceso de capacitación y certificación como “Asesores en Transformación Digital” por Alibaba Business School de China a través del Proyecto “Aldeas Digitales Guanajuato”². Cabe destacar que esta convocatoria se abrió solo para recién egresados(as) de nivel licenciatura o alumnado en sus últimos cuatrimestres de la carrera.

De manera interna, la Universidad Tecnológica de León llevó a cabo, junto con COEPES, la certificación como implementador digital al interior de la carrera de TSU en Desarrollo de Negocios área Mercadotecnia. Durante dos cuatrimestres de 2021, se capacitó internamente al alumnado de esta carrera, en su tercer y cuarto cuatrimestre respectivamente, con el objetivo que obtuvieran una certificación por parte de Desarrollo Sostenible del Estado de Guanajuato.

Objetivo

Distinguir en el alumnado los factores de éxito en la preparación de la certificación como implementadores digitales en la Universidad Tecnológica de León.

Planteamiento del problema

Como se mencionó, la pandemia de COVID-19 en 2020 condujo a que sistemas educativos, gubernamentales y empresariales se dieran a la tarea de ejecutar estrategias que mantuvieran a flote la economía local, por lo que a partir de 2021 en el estado de Guanajuato, “el 26 de junio la COEPES emprende una estrategia de focalización de esfuerzos para hacer frente a la pandemia y sus efectos, así como para fortalecer la resiliencia del desarrollo social del estado”³.



Justo en ese año la Universidad Tecnológica de León se sumó a la estrategia con sus proyectos integradores en los cuatrimestres seleccionados para la capacitación a docentes y alumnado.

En la carrera de TSU en Desarrollo de Negocios se adaptó el programa a partir del tercer cuatrimestre de la generación que ingresó en septiembre de 2020, llevando este proyecto al cuarto cuatrimestre. Durante este periodo se realizaron mediciones cualitativas y cuantitativas que permitieron identificar necesidades internas del programa, tanto para alumnado como para Mipymes (micro, pequeñas y medianas empresas) participantes.

Cabe señalar que la Comisión Estatal para la Planeación de la Educación Superior A.C. Guanajuato (COEPES, A. C.) tiene como misión el coadyuvar a la mejora continua, el crecimiento equilibrado y la pertinencia de la educación superior del estado de Guanajuato, estableciendo mecanismos de planeación y regulación estrechamente vinculados y coordinados con los sectores sociales y económicos del entorno⁴. En este esfuerzo, la Universidad Tecnológica de León reporta que se ha participado en la creación y ejecución del curso para el Proyecto de Reactivación Económica del Estado de Guanajuato, Economía Digital, con la meta de proveer competencias a docentes y alumnado para impulsar la economía digital y contribuir en la transformación digital de mipymes del estado, todo ello a través de la mentoría virtual con Académicos y Empresarios.

Este proyecto es liderado por el director José de Jesús Mendoza Rivas, líder evaluador del proceso de certificación de implementadores digitales ante la Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable (SDES).

En el proceso se desarrollaron las siguientes etapas:

- 1. Diseño del instrumento y metodología de la intervención:** Se integraron 8 profesores(as) de la Universidad Tecnológica de León para desarrollar estas actividades en conjunto con docentes de otras universidades del estado.
- 2. Capacitación a formadores:** El grupo de 8 docentes de la UTL, fueron capacitados como formadores por la Universidad de Celaya (abril 2021), previa convocatoria, como parte de la capacitación, los docentes trabajaron en equipos interviniendo una mipyme para contribuir en su transformación digital.
- 3. Capacitación a mentores:** Los formadores fueron certificados como implementadores de economía digital, el equipo de formadores mejoró el curso de Economía digital recibido para ser replicado al interior de la UTL, se replicó a 59 docentes de la UTL, con la visión de ser promotores(as) y mentores(as) en esta transformación (mayo 2021). El equipo de formadores fue responsable de esta capacitación, como parte de este programa los docentes en equipos de trabajo intervinieron en organizaciones Mipymes, se trabajó de manera síncrona 20 horas y 10 asíncronas para este proyecto.



4. Capacitación a alumnado como implementador digital: consistió en replicar el curso de Economía digital a los alumnos y alumnas de la UTL adaptándolo a su programa de estudios; participaron las áreas económico-administrativa y tecnologías de la información, durante el periodo mayo - agosto 2021. Se diseñaron para esta etapa estrategias que incluyeron temas del curso de Economía digital dentro de las asignaturas del cuatrimestre y metodologías de aprendizaje basadas en proyectos de cada programa educativo participante, se realizaron proyectos integradores, incluyendo clases magistrales con los temas de capacitación, así como también se atendió el proceso de estadías con alumnado de diferentes programas educativos incluyendo los temas de capacitación de Economía digital.

5. Intervención con las empresas seleccionadas: en equipos de trabajo formados por alumnos y alumnas, debidamente asesorados por los mentores o mentoras, se atendió a las organizaciones del estado. Las principales actividades fueron: identificación de empresas interesadas, aplicación del diagnóstico de medición digital, diseño, implementación y seguimiento a la propuesta de transformación digital (mayo - agosto 2021).

6. Certificar a docentes capacitados durante el 2021.

En la carrera de Técnico Superior Universitario de Desarrollo de Negocios área Mercadotecnia, se capacitó a 200 alumnos y alumnas de tercer

cuatrimestre, organizados en 53 equipos, cada uno con una empresa intervenida en el tema digital.

De estas 53 empresas intervenidas, se localizaron en los siguientes niveles de madurez digital: en el nivel 1: Inexistente, se encontraron 22 empresas, que representan al 42 % de las organizaciones intervenidas. En el nivel 2: Incipiente, 20 Mipymes, que conforman un 38 % de las empresas totales; y solo 11 empresas intervenidas se encuentran en el nivel 3: Fan de la tecnología, y constituyen un 20 % del total de empresas intervenidas.

Cabe mencionar que 16 empresas fueron atendidas por estudiantes de sexto cuatrimestre durante su proceso de estadías, interviniendo en total a 69 empresas por parte del alumnado de la carrera de Desarrollo de Negocios de la UTL⁵

Fundamento teórico

Economía digital vs Economía tradicional

De acuerdo con Santander⁶ ya se había hablado del fenómeno de la “Economía Digital”. El desarrollo de los medios digitales como internet y la transformación de la información, los negocios podrían cambiar en un futuro. La innovación se refiere en su área a las actividades comerciales que afecta tanto a grandes, como pequeñas y medianas empresas. Según la misma fuente, la “economía digital” es el uso de las tecnologías de la información para poder transformar los procesos de producción



de bienes y servicios, esto implica además cambiar las áreas de comercialización y consumo. Esta transformación es el resultado inmediato de la tecnología. Aparecen diferentes usos de lo digital como lo son el comercio electrónico, la educación a distancia, el uso de apps, plataformas de trabajo y colaboración así como nuevos modelos de banca como la banca digital.

Según Mesenbrough⁷ la diferencia principal entre los procesos digitales y de economía tradicional viene de los modelos económicos propuestos en tres rubros: infraestructura, negocios electrónicos y comercio electrónico. La infraestructura se refiere a los recursos tecnológicos que son los que tiene el manejo de software, hardware y recurso humano actualizado en sistemas digitales. Así mismo, los modelos de negocio electrónicos son los nuevos procesos de negocio que manejan aplicaciones informáticas, herramientas en línea y plataformas de uso digital. Finalmente, el modelo que distingue lo electrónico de lo digital es el comercio electrónico. Esta última fase es un concepto popular que se desarrolla por medio de la compra y venta de servicios y productos a través de medios digitales.

Las ventajas de la economía digital son sencillas de entender: información, cercanía, presencia global y seguridad. A través de los años se ha logrado destacar que estos puntos son claves para el desarrollo de la economía digital. La información ayuda al público usuario a tener datos para la toma de decisiones de productos o servicios que se desean adquirir. Así mismo, la información que proporcionan los empresarios y empresarias, productores y productoras y todo el medio de comunicación, hace que las y los clientes quieran identificar qué servicio tiene buenos foros o reseñas para

poderlo adquirir. El concepto de cercanía es otra ventaja de lo digital. Se presentan diferentes opciones de atención al o la cliente. Quienes prestan servicios pueden solucionar dudas o manejar información por medio de estas opciones. Además se tiene identificada la presencia global de la oferta al estar disponibles en línea para todo el mundo, en cualquier lugar y tiempo donde esté el mercado. Finalmente, existe una base de seguridad que es un tema por resolver. Si bien se presenta como una ventaja el pertenecer a cierta base de datos, también se realizan autenticaciones reforzadas que manejan información sensible para el usuario usuaria⁶.

El aprendizaje de lo digital

Según Abad-Segura *et al*⁸ existe una necesidad de ubicar las “necesidades locales y desarrollar las capacidades asociadas”. Es entonces cuando se desarrollan nuevas competencias tanto para alumnos y alumnas como para las y los docentes, sobre todo en la enseñanza superior, donde es necesario adquirir nuevas habilidades. La educación tiene un papel decisivo para la transferencia de conocimiento, así como para el desarrollo de las habilidades tecnológicas propias como lo marca Gylfason⁹.

La transformación tecnológica inminente deja clara la necesidad de la inmersión de las nuevas materias y conocimiento para el desarrollo de los nuevos perfiles universitarios de tipo tecnológico que el mercado laboral demanda. Así mismo se ve este rubro como aprendizaje que es necesario para el desarrollo de habilidades de la sociedad en general. La educación superior se ve transformada por la economía digital actual así como por sus procesos y aprendizajes. El modelo de aprendizaje se altera por este nuevo modelo económico



que incluso se mira como un componente comercial de las nuevas instituciones educativas⁸.

El uso de la tecnología, como refieren Abad-Segura et al⁹, facilita la educación en línea y hace que exista una transformación necesaria en las universidades tradicionales. Existe una propuesta nueva para el estudiante que tiene que ver con mayor flexibilidad, costos menores y actividades diversas que se derivan del manejo de lo digital. La justificación del uso de la tecnología en los niveles universitarios es una ventaja que da métodos nuevos así como novedosas actividades de investigación. La digitalización, como lo señalan Abad-Segura et al⁹, es una nueva forma de competitividad para las instituciones de educación superior dado que da nuevos modelos de crecimiento organizacional en línea, entendida como la cuarta revolución industrial.

La introducción de las tecnologías digitales en la currícula como refieren Villalobos y Pedroza¹⁰ impacta directamente en el proceso de aprendizaje y de enseñanza de manera permanente.

Certificaciones para la implementación de lo digital

El aprendizaje de lo digital se justifica por su uso e implementación. Según Durán, Gutiérrez y Prendes¹¹ las competencias digitales docentes se han interpretado como una competencia en la educación para entender cómo integrar las TIC en los contextos y procesos educativos. Krumsvik¹² menciona que los profesores(as) y formadores(as) deben tener competencias digitales para mejorar su criterio pedagógico-didáctico y tendrían que usar

estrategias de aprendizaje y formación digital para las y los alumnos. Gisbert y Esteve¹³ comentan que la competencia en lo digital es la suma de habilidades, conocimientos y actitudes que abarca no solamente la parte técnica sino la parte de la información multimedia, la comunicación y es un complejo de alfabetización múltiple de los aspectos digitales. El conocimiento de lo digital involucra valores, creencias, conocimientos, capacidades y a su vez actitudes que deben ser adecuadas para las tecnologías mismas que incluyen tanto el uso de programas, internet, búsqueda, acceso, organización y la utilización de la información para el acceso de la misma.

El uso de los certificados digitales se justifica desde su origen siendo la Unión Europea quien avala desde los inicios del 2000 el uso de los mismos para la población. Existen proyectos de certificación comentados, como el proyecto de certificación que acredita la competencia digital¹⁴ y se ofrece a la ciudadanía para que pueda acreditar su competencia de manera oficial. Existen varios departamentos que participan como son el gobierno, la administración pública, sectores de educación y de trabajo en la Generalitat de Cataluña. El gobierno emite los certificados que son de acuerdo al nivel alcanzado básico, medio o avanzado. Esta certificación es válida ante cualquier empresa o administración. Así mismo la Comunidad Económica Europea ha desarrollado certificados de formación digital básica reconocida para el público general independientemente de su formación académica. Esta certificación permite identificar al destinatario y mostrar los conocimientos adquiridos en las tecnologías de información¹⁰.



Metodología

El tipo de investigación realizado fue a través de un método mixto. Se utilizó el método de encuesta a las 69 empresas a través de un cuestionario digital autoaplicable al finalizar el programa, en agosto de 2022 para el alumnado en estadía y en noviembre y diciembre del mismo año, para el alumnado de cuarto cuatrimestre. Las encuestas se aplicaron a través de Microsoft Forms, se analizaron a través de gráficas descriptivas generadas por el programa digital.

En la parte cualitativa se utilizó la técnica de grupo de enfoque para la investigación, los grupos de enfoque se realizaron en la plataforma Teams en el formato de videoconferencia, a alumnado de la Universidad Tecnológica de León que iba en el tercer cuatrimestre de la carrera de Desarrollo de Negocios, pudiendo generar un estudio descriptivo de los mismos. El trabajo de campo se llevó a cabo durante agosto 2021 y enero - agosto 2022. La información se analizó identificando las dimensiones que fueron: aprendizajes, habilidades, obstáculos y soluciones presentados por los equipos de trabajo y las empresas.

La hipótesis propuesta fue:

Ho. Existe la posibilidad de que las y los empresarios recomienden el programa de Certificación de Implementadores digitales importando el grado de avance escolar del técnico superior universitario (alumno de tercer cuatrimestre o sexto cuatrimestre).

H1. Existe la posibilidad de que las y los empresarios recomienden el programa de Certificación de Implementadores digitales no importando el grado de avance escolar del técnico superior universitario (alumno de tercer cuatrimestre o sexto cuatrimestre).

En el análisis de resultados se utilizó un coeficiente alfa de Cronbach para validar el instrumento de medición. Así mismo se utilizó una X² para identificar el grado de significancia de la hipótesis de trabajo propuesta.



Resultados

Investigación cualitativa

En la guía de tópicos se hicieron preguntas para identificar las diferentes áreas temáticas de: aprendizaje, habilidades, obstáculos y soluciones presentadas por los sujetos de investigación en el proyecto.

Los resultados fueron los siguientes:

 APRENDIZAJES 		
ESTRATEGIAS	HERRAMIENTAS	APLICACIÓN
Análisis del entorno	Pestel	Proyectos
Investigación cualitativa	Grupo de enfoque	Proceso de trabajo
Modelos de trabajo para la empresa	Técnicas Proyectivas, específicamente las de Expresión y Asociación	Trabajo en equipo
Estrategias de implementación digital	Buyer persona y customer journey	Solución de problemas
Estrategias de comunicación	Presentaciones o exposiciones.	Presentación de resultados

Figura 1. Aprendizajes percibidos por las y los alumnos.

Fuente: elaboración propia. Imágenes tomadas de <https://www.canva.com/>

Se identificaron tres tipos de aprendizajes: primero sobre las materias que tuvieron un sentido práctico, como las estrategias de implementación digital, estrategias de comunicación y análisis del entorno, además de modelos de trabajo particulares para las empresas. Se aplicaron y se conocieron herramientas clave como el desarrollo de grupos de enfoque, técnicas proyectivas, generación de buyers persona,

implementación de análisis PESTEL y mejora en las presentaciones o exposiciones de equipo. Así mismo, de manera personal se identificaron mejoras en la solución de problemas, presentación de resultados, procesos de trabajo, implementación de procesos y proyectos.

Habilidades

RESULTADOS

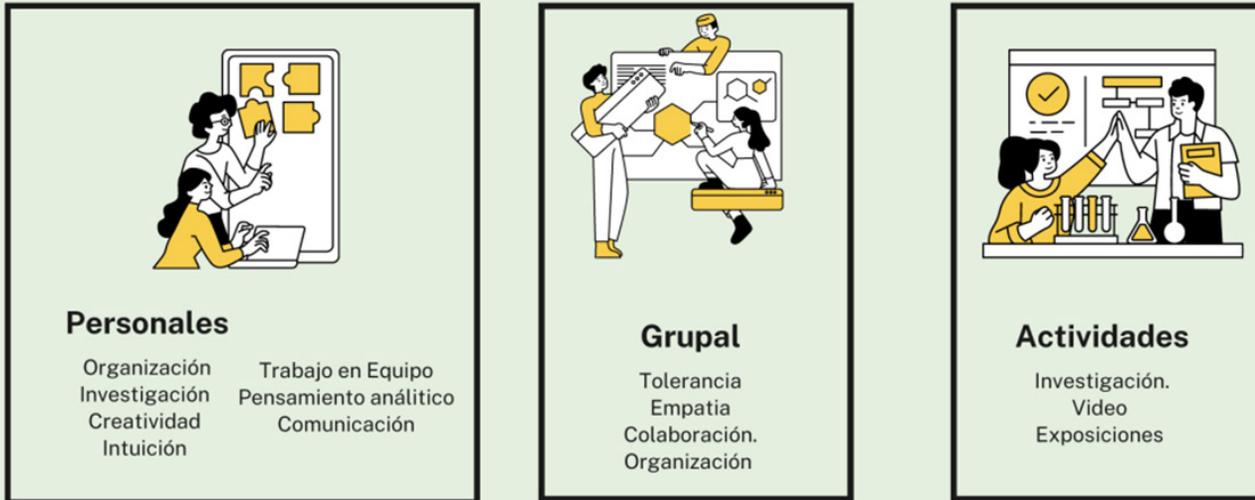


Figura 2. Habilidades percibidas por el alumnado.

Fuente: elaboración propia. Imágenes tomadas de <https://www.canva.com/>

Se identificaron tres tipos de habilidades desarrolladas: personales, en equipo y de las actividades del proyecto. Los aprendizajes personales fueron la organización, investigación, creatividad, intuición, manejo de trabajo en equipo, pensamiento analítico y comunicación. Así mismo, de manera grupal se contribuyó a la tolerancia, empatía, colaboración y organización del material. Finalmente, se desarrollaron habilidades de investigación, presentación de videos y exposiciones importantes, según lo expresado por las y los participantes.

En cuanto a los obstáculos para el avance del programa se detectó que se tenía desorganización en la información emitida por las y los participantes, es decir, no estaban organizados en sus entregas y tareas, se trabajaba de manera distante y les era difícil adoptar el tema de la tecnología. De manera grupal se detectaron problemas para comunicar la información, para organizar la información y materiales, además de falta de aportación de ideas por las y los integrantes de los equipos. Finalmente se detectó falta de tiempo, recursos, accesibilidad para aceptar proyectos y en la creación de nuevas ideas por parte de las empresas.



Obstáculos



Personales

Desorganización
Distanciamiento
Adoptar la tecnología



Grupales

Comunicación
Desorganización
Falta de aportación de ideas



Empresa

Tiempo
Recursos
Accesibilidad a aceptar proyectos
Nuevas ideas

Figura 3. Obstáculos encontrados por las y los alumnos.

Fuente: elaboración propia. Imágenes tomadas de <https://www.canva.com/>

Acerca de las soluciones, el estudiantado comentó que en lo personal se logró establecer una agenda de trabajo, así como mejorar su organización en general e identificaron las partes claves que se requerían en las materias. Así mismo se detectó que era importante hablar en equipo y tener comunicación asertiva, además el liderazgo y la asignación de tareas

específicas facilitó el rendimiento grupal de los equipos de trabajo. Finalmente, con el empresariado se identificó la necesidad de mejorar la comunicación, utilizar diferentes medios como WhatsApp o el ir directamente a la empresa, hablar con el personal encargado y hacer citas de trabajo.



Figura 4. Soluciones encontradas por el alumnado.

Fuente: elaboración propia. Imágenes tomadas de <https://www.canva.com/>

Investigación cuantitativa

La metodología cuantitativa se aplicó a las 69 unidades económicas participantes, se realizó una encuesta digital en Forms, donde se preguntó sobre las dimensiones investigadas, en cuanto a los aprendizajes se evaluó a través de la pregunta que calificara el desempeño del programa realizado por el alumnado. En cuanto a las habilidades se realizó con la evaluación a la pregunta “¿Cómo calificaría el desempeño de los estudiantes?” Finalmente, para conocer sobre los obstáculos y soluciones se realizó la pregunta “¿Cómo calificaría los resultados y aportación del proyecto para su empresa o negocio?”

Los proyectos realizados por el alumnado fueron para empresas micro (84 %) y pequeñas (16 %), principalmente, dedicadas al Comercio en general (33 %), Calzado y moda (22 %), Salud y belleza (13 %), Alimentos y Mercado industrial con la misma participación (12 %) y Servicios profesionales especializados y tecnológicos (8 %).

Los aprendizajes del alumnado radican en experiencias positivas que dejó la implementación del programa. Las y los representantes de las unidades económicas calificaron en una escala del 1 al 10 lo relacionado al aprendizaje, obteniendo un promedio de 9.01, y una desviación estándar de 1.24.



Tablas de Alfa de Cronbach

Estadísticas de fiabilidad		Estadísticas de elemento		
Alfa de Cronbach	N de elementos	Media	Desv. Desviación	N
0.884	3			
		9.01	1.243	69
		9.03	1.224	69
		9.23	1.087	69

Figura 5. Resultados de las tablas de alfa de Cronbach

Fuente: elaboración propia. Imágenes tomadas de <https://www.canva.com/>

Se obtiene un alfa de Cronbach de .884, de tal manera que el instrumento aplicado se considera válido y confiable. Se identifican los ítems más importantes analizados para este fin.

La pregunta específica sobre los beneficios que las empresas recibieron al finalizar la participación del alumnado de TSU en Desarrollo de Negocios área Mercadotecnia, se muestra a continuación:

Tabla 1. Beneficios recibidos
 Fuente: elaboración propia

Beneficios recibidos

Beneficios recibidos	Frecuencia	Porcentaje
Aumento en Ventas	46	25 %
Aumento en diversificación de clientes	40	22 %
Desarrollo de nuevo Modelo de Negocio	38	21 %
Permanencia / supervivencia del negocio	38	21 %
Ingreso del negocio a nuevos mercados	21	11 %
Total	183	100 %
Nota: Las respuestas no son excluyentes		

En cuanto a la evaluación de los resultados o soluciones obtenidas con esta intervención por parte del alumnado, el promedio fue de 9.03 puntos y una desviación estándar de

1.22. Además de los beneficios mencionados en la tabla, otras soluciones detectadas se relacionan con visualizar nuevas formas de dirigir el negocio.

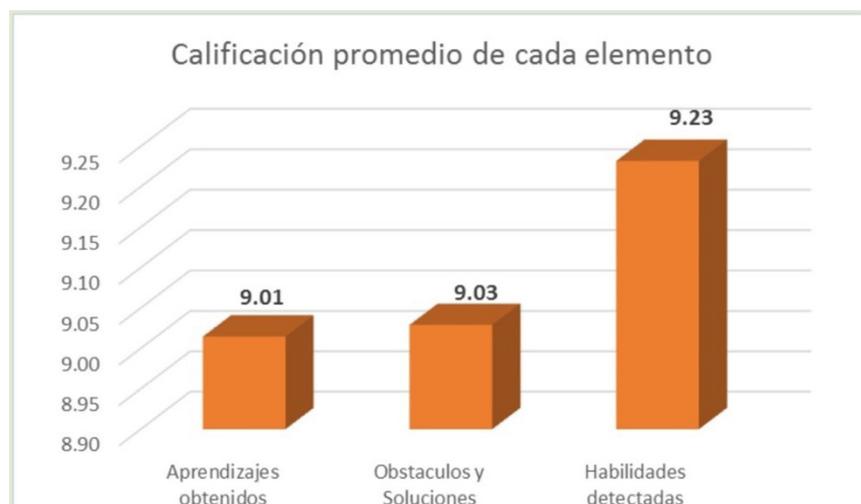


Figura 6. Calificación promedio

Fuente: elaboración propia. Imágenes tomadas de <https://www.canva.com/>



La calificación promedio de cada elemento se denota en esta gráfica, en la que, de manera importante, se identifican habilidades por las empresas. Esta apreciación sobresale de los obstáculos encontrados para luego ser muy críticos en el proceso de aprendizajes obtenidos. En la Figura 7, se destaca que el 70 %

recomendarían al 100 % este programa a sus pares, el 30 % restante está entre el 60 % u 80 % de probabilidad de recomendarlo.

Cabe mencionar que las y los empresarios no marcaron obstáculos de manera formal en la encuesta para poderlos identificar como parte significativa de la evaluación.



Figura 7: Probabilidad de recomendar el programa de pares

Fuente: Elaboración propia Imágenes tomadas de <https://www.canva.com/>

Así mismo se realizó una prueba de X² para la medición de la información con una significancia de .0582, esto indica que no existe la posibilidad de que se recomiende el programa o que es baja la posibilidad de recomendar el programa.

Tablas de X²

Chi-cuadrado de Pearson	.007 ^a	1	0.936		
Corrección de continuidad ^b	0.000	1	1.000		
Razón de verosimilitud	0.007	1	0.936		
Prueba exacta de Fisher				1.000	0.582
Asociación lineal por lineal	0.006	1	0.936		
N de casos válidos	69				
a. 1 casillas (25.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 4.87.					

Figura 8. Resultados de las tablas de X²

Fuente: Elaboración propia. Imágenes tomadas de <https://www.canva.com/>

Acerca de los resultados de los ítems medidos se pudo identificar lo siguiente en cuanto a aprendizajes, soluciones y validez de la significancia de la hipótesis.



APRENDIZAJES

- Experiencias positivas.
- Visualizar nuevos caminos.
- Se puede seguir creciendo en el mercado.
- Poder implementarlo en la empresa.
- Equipo de trabajo

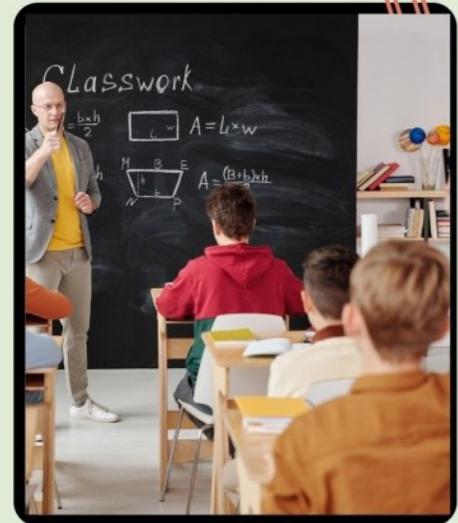


Figura 9. Aprendizajes percibidos por las empresas

Fuente: elaboración propia. Imágenes tomadas de <https://www.canva.com/>

Sobre las habilidades detectadas por las y los empresarios en el alumnado, se relacionan con los conocimientos e implementación de las herramientas digitales adecuadas para cada caso. La evaluación obtenida sobre el desempeño del alumnado como parte de sus habilidades fue de un promedio de 9.23 puntos, con una desviación estándar de 1.08.

HABILIDADES

- Alumnado bien preparado
- Conocimiento de herramientas para implementar estrategias
- Alumnado que se involucra en lo que pasa verdaderamente en las empresas
- Asesoría en implementar estrategias digitales
-



Figura 10. Habilidades percibidas por las empresas

Fuente: elaboración propia. Imágenes tomadas de <https://www.canva.com/>

Se observó un grado importante de percepción en las soluciones dadas, ya que las empresas visualizaron nuevas formas de alcanzar clientes, así como reconocimiento de la comunidad digital para la creación de redes, como puede ser en Facebook. Además se identifica la vigencia de mercado, así como el buen ánimo para implementar estrategias en la pandemia.



SOLUCIONES

Visualizar nueva forma de alcanzar clientes
Reconocimiento de la comunidad digital por la creación de página de facebook
Vigencia en el mercado
Buen ánimo al implementar estrategias en la pandemia
Nuevas ideas de negocios virtuales

Figura 11. Soluciones percibidas por las empresas

Fuente: elaboración propia. Imágenes tomadas de <https://www.canva.com/>



Conclusiones

Según los resultados mencionados, se rechaza H_0 , que es el punto de partida, lo cual indica que se acepta H_1 , esto significa que “Existe la posibilidad de que las y los empresarios recomienden el programa de Certificación de Implementadores Digitales, no importando el grado de avance escolar del técnico superior universitario (estudiante de tercer o sexto cuatrimestre)”. Esto lleva a considerar que el programa es valorado por sus aportaciones a las empresas, que obtuvieron soluciones adecuadas para rubros que había trabajado poco o nada en algunos casos.

Es importante precisar algunos datos interesantes a tomar en cuenta. Los resultados sugieren que el balance es muy positivo para la sinergia hecha entre la organización, la metodología del proyecto y la participación de estudiantes y empresarios(as). Sin duda, la investigación identificó que las y los alumnos tuvieron la oportunidad de fortalecer el conocimiento y práctica, especialmente en diferentes metodologías de investigación, dado que el proyecto exigió diferentes líneas o dimensiones a conocer de la organización; por lo que hubo diversidad de conceptos y técnicas cualitativas que se correlacionaron para brindar una perspectiva más amplia de la situación actual de la organización y de las posibilidades de transformación digital.

En cuanto a los aprendizajes obtenidos por las y los alumnos, se fortalece el pensamiento y actuar estratégico, con base en desarrollo y aplicación de procesos y técnicas para la identificación plena y correcta de mercados potenciales de consumidor final o industriales ideales (Automotriz, Textil, Fármaco-Cosmético, Agroindustria, Turismo), y de las

características del entorno en que operan. Lo anterior, favorece un mejor proceso en la toma de decisiones en el o la estudiante, ya que tiene una panorámica más clara, permitiéndole un mejor resultado de su observación diagnóstica y esclareciendo el mecanismo de intervención en materia digital más pertinente para la organización.

Algo importante a resaltar es que la experiencia de las y los alumnos resultó retadora, divertida, agradable y relevante para su formación como profesionistas. Se logró la concientización de que la globalización, modelos de negocio y nuevas formas de comercialización y presencia digital, exige profesionistas de talla mundial, capaces de adaptarse a mercados, cuyos escenarios plantean retos técnico-estructurales y humanos.

El proyecto tuvo un buen recibimiento y aceptación por parte de las y los empresarios, quienes manifestaron que hubo buenos resultados y aportaciones durante el proceso, y se manifestaron con gratitud por el desempeño de las y los estudiantes, y están abiertos a retroalimentación futura con la Universidad Tecnológica de León y quizá la posibilidad de volver a trabajar en proyectos o programas aún por proponer. Lo anterior permite obtener una perspectiva más amplia de todas las oportunidades que brinda el proyecto de economía digital, en diversas organizaciones pertenecientes a diferentes sectores y actividades económicas. Sin duda, aún queda mucho trabajo por realizar, pero la postura colaborativa de las organizaciones, de la academia (universidades) y el gobierno, manifiestan ya un desarrollo constante y de alto impacto para Guanajuato.



Los resultados obtenidos por parte de las y los empresarios permiten entender ahora su nivel de consciencia, al haberles presentado el nivel de madurez digital en el que se encontraban. En un 42 % de las empresas participantes en el estudio, no se identificaron en su ADN, implementaciones electrónicas o digitales; seguidas de un 38 % de aquellas que hacen esfuerzos poco significativos. Lo que significa que no hay elementos de operación interna, comercio y marketing digital; así como métodos de pago y una estructura con enfoque al comercio digital (logística, perfil de contratación pertinente y la búsqueda de socios clave significativos) que den a la empresa un mejor eje de competitividad hoy en día. Lo anterior les permite aprender que, para competir en el mercado actual, se necesita una visión diferente y clara que les permita encaminar a la organización a otro escenario de competitividad y supervivencia; siempre de la mano de la innovación y la sustentabilidad.

Se reconoce el despertar de una serie de destrezas (capacidad de realizar diagnósticos con metodología y desarrollo de habilidades técnicas y blandas, con proyección para la adquisición de competencias en los estudiantes, en escenarios que resultan complicados y de gran reto). En este sentido, la capacidad de un pensamiento analítico e intuitivo del entorno de la organización y del propio alumno(a); para reconocer su tolerancia, empatía y colaboración; como un eje para la alineación de los objetivos de ambas figuras.

El estudiantado reconoce que es imperante para el logro y consecución de objetivos personales o profesionales un mejor manejo y administración del tiempo (desarrollo de agenda). Así mismo, tras el primer acercamiento con la organización y el seguimiento de la misma, el alumnado manifestó otro tipo de competencias de comunicación efectiva y asertiva necesarias también para mantener la relación y buena dinámica de entendimiento con la organización, estableciendo acuerdos significativos en materia de alcance, tiempos y recursos físicos y digitales hasta el final del proyecto. A través de un proceso sistemático de investigación y de técnicas vanguardistas de marketing digital, ejecutadas por las y los alumnos, se logró un mejor reconocimiento del perfil de la organización, así como los diferentes insights, como áreas de oportunidad para la redefinición de modelos comerciales electrónicos y tecnológicos para la organización.

Por otro lado, en los resultados obtenidos en la investigación hecha a las y los empresarios, se observa una mejora importante en los indicadores de resultados que principalmente miden las organizaciones, como lo es: las ventas totales en un periodo. Aunado a esto, también se identifica mejoría en los indicadores de proceso, que permiten la consolidación o no de los indicadores de resultado. Tras la intervención digital en el rediseño quizá, del modelo de negocio; identificando y redefiniendo nuevos segmentos de mercados y públicos objetivos; así como el planteamiento, uso de redes sociales y otros mecanismos virtuales que permiten el reconocimiento y presencia como una marca digital; siendo una alternativa necesaria e indispensable hoy tras la



pandemia, para mantenerse vigentes y no desaparecer.

Como parte de la experiencia y aprendizaje también se reconoce que aún falta en el alumnado un sentido de autonomía que se refleje en la organización de los equipos y la integración correcta de la información y comunicación; haciendo que el proyecto se cumpla en tiempo, con un adecuado manejo multitarea y en la consolidación de mejores propuestas para la organización.

Existieron algunos obstáculos manifestados por las y los empresarios, que son importantes para su atención, como lo son:

- La falta de tiempo para atender el estudio; ya que en algún punto no contestaron información necesaria o hubo abandono del programa.
- El tipo de implementación no era la requerida por las empresas para sus fines comerciales.

Reflexión final y preguntas de discusión

Considerando los resultados, es relevante hacerse los siguientes cuestionamientos: ¿Existe capacidad de resiliencia por parte de las empresas para afrontar nuevos escenarios similares como la pandemia del COVID-19? ¿Existe la intención y manifestación por parte de las empresas para un acercamiento genuino y claro con sus pares, Gobierno, Academia y Sociedad para la generación de información y desarrollo de estrategias sustentables y tecnológicas, que lleven a todas y todos los involucrados a escenarios de mayor reto en los próximos años? Y sin duda preguntarse: ¿Cuántos años?

Referencias

1. FORBES ADVERTORIAL. Universidad de Celaya: construyendo la innovación del Bajío. *Forbes*. [En línea]. 25 de noviembre de 2019. [Fecha de consulta: 19 de octubre de 2022]. Disponible en <https://www.forbes.com.mx/universidad-de-celaya-la-innovacion-del-bajio/>
2. Guanajuato, Aldeas Digitales. *Becas 2021*. [En línea]. 19 de febrero de 2021. [Fecha de consulta: 16 de octubre de 2022]. Disponible en <https://becas-mexico.mx/2021/proyecto-aldeas-digitales-guanajuato-educaci%C3%B3n-ieca/>
3. Comisión Estatal para la Planeación de la Educación Superior A.C. Guanajuato. *Economía Digital*. [En línea]. 19 de febrero de 2021. [Fecha de consulta: 19 de octubre de 2022]. Disponible en <https://www.udec.edu.mx/economia-digital-coepes/>
4. Comisión Estatal para la Planeación de la Educación Superior A.C. Guanajuato. [En línea]. *COEPES*. 2020. [Fecha de consulta: 20 de octubre de 2022]. Disponible en <https://www.coepesguanajuato.mx/quienes-somos/filosofia-institucional>
5. ESCUDER, Veronica. *Reporte de Certificados de Implementadores Digitales Area DN*. [Documento interno]. León. 2021. Universidad Tecnológica de León.
6. SANTANDER. *Economía digital, ¿qué es y por qué se considera el futuro de los negocios?* [En línea]. 22 de junio de 2022. [Fecha de consulta: 01 de noviembre de 2022]. Disponible en <https://www.santander.com/es/stories/economia-digital>
7. MESENBOURG, Thomas. *Measuring the Digital Economy*. 2021. U.S. Bureau of the Census. Disponible en <https://www.census.gov/content/dam/Census/library/working-papers/2001/econ/umdigital.pdf>
8. ABAD-SEGURA, E.; González-Zamar, M.; Luque de la Rosa, A.; Gallardo-Pérez, J. Gestión de la economía digital en la educación superior: tendencias y perspectivas futuras. 2020. *Campus Virtuales*, Vol. 9(1): 57-68. Disponible en <http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/621/396> ISSN:2255-1514.
9. GYLFASON, T. Natural resources, education, and economic development. *European Economic Review*. [En línea]. Vol. 45(4-6): 847-859. Mayo 2001. [Fecha de consulta: 01 de noviembre de 2022]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0014292101001271> ISSN: 0014-2921.
10. VILLALOBOS, G. y Pedroza, R. Perspectiva de la teoría del capital humano acerca de la relación entre educación y desarrollo económico. *Tiempo de Educar*. [En línea]. Vol. 10(20): 273-306. Julio-diciembre 2009. [Fecha de consulta: 01 de noviembre de 2022]. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/311/31112987002.pdf> ISSN:1665-0824.
11. DURÁN, M., Gutiérrez, I. y Prendes, M. Análisis Conceptual de Modelos de Competencia Digital del Profesorado Universitario. *Revista Latinoamericana De Tecnología Educativa – RELATEC*. [En línea]. Vol.15(1): 97-114. 2016. [Fecha de consulta: 01 de noviembre de 2022]. Disponible en <https://doi.org/10.17398/1695-288X.15.1.97> ISSN: 1695-288X.
12. KRUMSVIK, R. Digital competence in Norwegian teacher education and schools. *Högre utbildning*. [En línea]. Vol. 1(1): 39-51. Junio 2011. [Fecha de consulta: 01 de noviembre de 2022]. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/305360830_Digital_competence_in_the_Norwegian_teacher_education_and_school ISSN: 2000-7558.
13. GISBERT, M. y Esteve, F. Digital learners: La competencia digital de los estudiantes universitarios. *La Cuestión Universitaria*. [En línea]. Vol. 1(7):48-59. [Fecha de consulta: 01 de noviembre de 2022]. Disponible en <http://polired.upm.es/index.php/lacuestionuniversitaria/article/view/3359/3423> ISSN:1988-236X.
14. Decreto 13/2021 por el que se regula la acreditación de competencias en tecnologías de la información y la comunicación (ACTIC). Departament de Governació. Administracions Públiques. 2021. Barcelona: Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya. Disponible en https://noticias.juridicas.com/base_datos/CCAA/690771-d-13-2021-de-2-mar-ca-cataluna-acreditacion-de-competencias-en-tecnologias.html

Fecha de recepción

18/11/2022

Fecha de aceptación

13/01/2023

Fecha de publicación

31/05/2023

La Revista Reacción actúa como mero difusor, por lo que el contenido y opiniones del artículo son responsabilidad exclusiva de los autores y autoras, y no representan la opinión oficial de la Revista Reacción, ni de la Universidad Tecnológica de León.

La revista adquiere los derechos patrimoniales de los artículos solo para difusión sin ningún fin de lucro. Las personas que utilicen la información contenida en la revista para su difusión están obligadas a referenciar la revista como fuente de información.

REA>XION

Ciencia y tecnología universitaria

latindex

Google Académico

 **Actualidad Iberoamericana**
Indice Internacional de Revistas


PERIÓDICA
Indice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias


UTL