

Evaluación de la Reacción de Evolución de Hidrógeno y la Susceptibilidad a la Corrosión en Electrodo Poroso Base Níquel durante la Electrólisis Alcalina

M.C. Melina Velasco-Plascencia¹, Dr. Francisco Reyes-Calderón²,
Dr. Octavio Vázquez-Gómez³, Dr. Héctor J. Vergara-Hernández⁴ y Dr. Julio C. Villalobos⁵

Resumen— Una de las principales formas de producción de hidrógeno es a través de la electrólisis alcalina del agua y el uso de metales nobles como el Pt como electrodos por su alta eficiencia, sin embargo, es muy escaso y costoso. En sustitución se han utilizado metales como el Ni y sus aleaciones, por su alta estabilidad electroquímica y su buena resistencia a la corrosión. El principal problema de estas aleaciones es el alto sobrepotencial generado durante la reacción de evolución de hidrógeno (HER). Por otro lado, el control de la porosidad, morfología y rugosidad tiene como finalidad el incrementar el área superficial de los electrodos para aumentar la actividad catalítica de la HER e incrementar su resistencia a la corrosión por picadura. El presente trabajo de investigación tiene como principal objetivo evaluar la actividad electrocatalítica de electrodos porosos de Ni, sinterizados a temperaturas de 1000 °C y 1200 °C, fabricados mediante metalurgia de polvos. La actividad electroquímica y el área activa de los electrodos utilizados como cátodos se determinó mediante ensayos de espectroscopía de impedancia electroquímica (EIS) en una disolución alcalina de 1.5 M de NaOH.

Palabras clave—Reacción de evolución de hidrógeno, metalurgia de polvos, catálisis, electrodos de níquel.

Introducción

El hidrógeno es considerado en la actualidad una de las energías principales en sustitución a los combustibles fósiles como una energía limpia y renovable. La electrólisis alcalina del agua es una de las principales formas y más sencillas para producirlo de una forma industrial debido a su bajo costo de preparación. Sin embargo, en las aplicaciones prácticas, este proceso está seriamente influenciado por el alto sobrepotencial catódico generado, lo cual aumenta el consumo de energía e incrementa el costo de producción (Xueying Yang, et al., 2019). El principal reto en la actualidad es encontrar un material para la fabricación de electrodos que disminuya el sobrepotencial catódico, presenten buena estabilidad en electrólisis continua, así como una buena resistencia a la corrosión por picadura en su uso como ánodos para obtener una buena durabilidad en una escala de tiempo mayor. Lasia et al (Lasia A., 2010) concluyeron que, además, los electrodos de alto desempeño deben generar una alta cobertura de hidrógeno superficial y no generar problemas medioambientales durante su procesamiento.

Los metales nobles, especialmente el Pt con diversas estructuras y morfologías, han recibido especial interés debido a su excelente desempeño en la HER (Yu, et al., 2012). Debido a su alto costo y poca disponibilidad, es inadecuado su uso extensivo en aplicaciones industriales. En sustitución, se han utilizado aleaciones hechas con metales de transición, principalmente Ni, Cr, Co y Mo (Herraiz-Cardona, et al., 2013). Estas propician una mayor cobertura de hidrógeno superficial, generación de un sobrepotencial adecuado y una excelente resistencia a la corrosión. Debido a esto, el Ni y sus aleaciones han sido las más utilizadas, además de ser más estables que otros metales de transición.

El desarrollo de nuevas tecnologías en la fabricación de materiales con microestructuras más uniformes y con distribuciones morfológicas homogéneas, ha permitido incrementar el área superficial de los electrodos utilizados para electrocatalisis para incrementar la densidad de corriente al mismo sobrepotencial debido al incremento de la permeabilidad del medio alcalino hacia las superficies activas. Esto incrementa la producción de hidrógeno (Ming Gong, et al., 2015). Sin embargo, este aumento del área superficial incrementa también la densidad de corriente de

¹ La M.C. Melina Velasco-Plascencia es estudiante de Doctorado del Programa Posgrado en Ciencias de la Ingeniería del Instituto Tecnológico de Morelia, México. melina.vp@morelia.tecnm.mx

² El Dr. Francisco Reyes-Calderón es el Jefe de la Academia de Ingeniería en Materiales del Instituto Tecnológico de Morelia, México. francisco.rc@morelia.tecnm.mx

³ El Dr. Octavio Vázquez-Gómez es Catedrático CONACYT adscrito al Programa de Posgrado en Ciencias de la Ingeniería del Instituto Tecnológico de Morelia, México. octavio.vg@morelia.tecnm.mx

⁴ El Dr. Héctor J. Vergara-Hernández es Jefe de la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Morelia, México. hector.vh@morelia.tecnm.mx

⁵ El Dr. Julio C. Villalobos es Profesor de la Academia de Ingeniería en Materiales del Instituto Tecnológico de Morelia, México. julio.vb@morelia.tecnm.mx (autor correspondiente)

intercambio y por lo tanto la degradación por disolución anódica en los metales. Debido a esto es importante tener un adecuado balance entre producción de hidrógeno (cátodo) y velocidad de corrosión (ánodo). El incremento significativo del área activa puede desarrollarse mediante el sinterizado de polvos de aleaciones de Ni para la generación de materiales porosos, siendo las principales variables para considerar el tamaño de poro, distribución y morfología para modificar las propiedades electrocatalíticas.

El presente trabajo de investigación tiene como principal objetivo la fabricación de electrodos de Ni con una porosidad controlada para evaluar los parámetros adecuados de rugosidad y área activa para incrementar la producción de hidrógeno a través de la electrolisis alcalina del agua y su susceptibilidad a la corrosión.

Descripción del Método

Sinterizado de los electrodos

Se obtuvieron compactos en verde a partir de polvos de Ni (99% pureza, tamaño de partícula $<45\mu\text{m}$), los cuales fueron prensados en un dado de 13 mm de diámetro a una presión de 450 MPa. Posteriormente, los compactos obtenidos se sinterizaron en un dilatómetro vertical L75 Linseis, con una rapidez de calentamiento de $25^\circ\text{C}/\text{min}$ hasta una temperatura de sinterizado de 1000°C para el primer compacto, y 1200°C para el segundo. Ambos compactos tuvieron un tiempo de permanencia de 60 minutos. Todo el proceso se llevó a cabo en una atmósfera de argón para evitar la oxidación de las piezas. Las condiciones de sinterizado se detallan en el cuadro 1.

Electrodo	Rapidez de calentamiento ($^\circ\text{C}$)	Temperatura ($^\circ\text{C}$)	Tiempo de permanencia (min)
Ni-1000	25	1000	60
Ni-1200	25	1200	60

Cuadro 1. Condiciones de sinterizado de los compactos en verde.

Caracterización

Las piezas de níquel sinterizadas fueron preparadas mediante un desbaste con lijas de SiC de diferentes grados de granulometría, de 600 hasta 2000. Posteriormente, se pulió la pieza hasta acabado espejo con alúmina de 1.0 y $0.5\mu\text{m}$ como agente abrasivo. Las micrografías fueron tomadas con un microscopio metalográfico Carl Zeiss, para obtener las imágenes para el análisis de porosidad. Las imágenes fueron analizadas con el programa ImageJ para estimar el área de porosidad. Así mismo, se presentan análisis de densidad relativa de las piezas evaluadas con su masa y dimensiones.

Evaluación electroquímica

La caracterización electroquímica se realizó empleando un Potenciostato-Galvanostato CORRTEST CS350. Los ensayos se llevaron a cabo en una celda electroquímica horizontal con una configuración estándar de tres electrodos (ver figura 1), utilizando como electrodo de referencia (ER) un electrodo saturado de calomel (SCE), como electrodo auxiliar (EA) se utilizó una malla de platino (Pt) y como electrodo de trabajo (ET) se colocó la muestra a analizar previamente preparada con una lija grado 2000 para remover cualquier impureza. Para cada ensayo se prepararon 250 ml de solución electrolítica de hidróxido de sodio (NaOH) con una concentración de 1.5 M a temperatura ambiente. Para determinar el área electroquímicamente activa se realizaron pruebas de espectroscopia de impedancia electroquímica con una amplitud de 10 mV desde una frecuencia de 100 kHz hasta 10 mHz a diferentes sobrepotenciales que van desde - 20 hasta - 80 mV vs OCP. Previo a cada prueba de impedancia se aplicó estos sobrepotenciales durante 5 minutos para estabilizar el sistema. Una vez obtenidos los datos se procedió al análisis de los diagramas de Nyquist para generar los circuitos equivalentes mediante el programa Zview.

Las pruebas de corrosión consistieron en dejar durante 50 minutos el sistema a potencial a circuito abierto. Posteriormente, se realizó una prueba de resistencia a la polarización lineal en una ventana de $\pm 30\text{ mV}$ vs OCP a una velocidad de 0.1 mV/s .

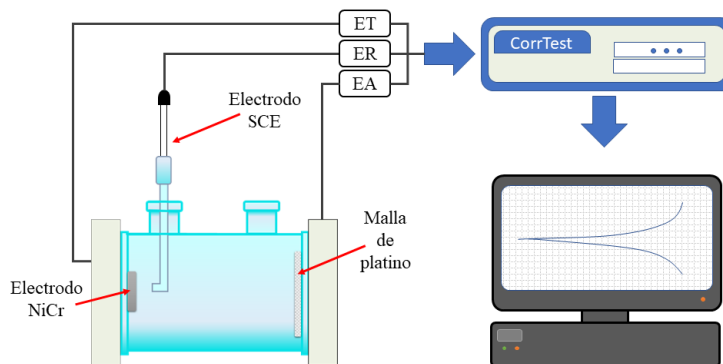


Figura 1. Esquema de la celda electroquímica horizontal.

Resultados

Caracterización

A partir del sinterizado se obtuvieron muestras con diferente porosidad. En la figura 2a se observa la superficie del electrodo Ni-1000 la cual presenta una mayor cantidad de poros distribuidos uniformemente, mientras que en la figura 2b, se muestra la superficie del electrodo Ni-1200 donde la porosidad es menor. Mediante ImageJ se realizó una estimación de la cantidad de poros en la superficie. El análisis consistió en contar el número de poros presente en cada imagen, todas con un campo de $2735 \mu\text{m}^2$ y determinar su área de cada uno. También se calculó el porcentaje de área promedio de poros en la superficie del electrodo, estos resultados se resumen en el cuadro 2. Se observa que en el electrodo sinterizado a una temperatura de 1000°C tiene una mayor cantidad de poros con un mayor tamaño, por lo que el porcentaje de superficie porosa en el electrodo Ni-1000 llega a ser de 7.13%. Por otra parte, el electrodo sinterizado a una mayor temperatura (1200°C) muestra una menor cantidad de poros y con un área menor, proporcionando un porcentaje de superficie menor (0.28%). Al analizar las densidades de los materiales se tiene que la fracción volumen de poros es menor en el electrodo de Ni-1200.

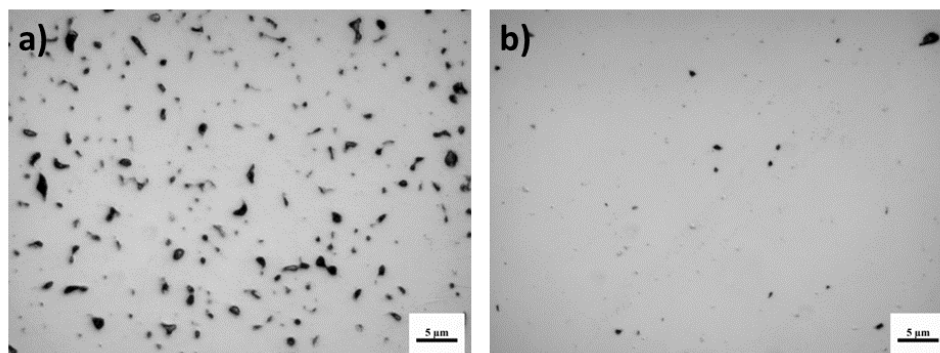


Figura 2. Micrografías de los electrodos a) Ni 1000 y b) Ni-1200

Electrodo	Promedio del número de poros	Área promedio de los poros (μm^2)	% Superficie de poros	Fracción de volumen de poros
Ni-1000	231	0.7282	7.13	0.030
Ni-1200	40	0.1688	0.28	0.019

Cuadro 2. Análisis de la porosidad de los electrodos de Ni-1000 y Ni-1200

Evaluación electroquímica

Las pruebas de espectroscopia de impedancia electroquímica se realizaron para determinar el factor de rugosidad (R_f), el cual está asociado al área electroquímicamente activa del electrodo mediante la ecuación: $A_{\text{eff}} =$

$A_{\text{geométrica}} \times R_f$. A partir de los datos experimentales se puede realizar un ajuste empleando un circuito eléctrico equivalente (CEE) que describa los procesos que se llevan a cabo en la reacción de evolución de hidrógeno. Los CEE están compuestos principalmente por resistencias asociadas a procesos de difusión de especies, adsorción y transferencias de carga, y capacitores que se asocian con la capacitancia de la doble capa electroquímica (C_{dl}). Para una superficie lisa el valor de C_{dl} es de $20 \mu\text{F}/\text{cm}^2$ (Pérez-Herranz, et al., 2018), por lo que el valor de R_f se calcula a partir de la relación de la capacitancia evaluada experimentalmente del electrodo con relación a una superficie lisa de níquel. En la figura 3a y 3b se presentan los diagramas de Nyquist de los electrodos a diferentes sobrepotenciales, los puntos son los datos experimentales y las líneas sólidas es el ajuste del CEE mostrado en la figura 3c. El CEE está representado por un circuito en paralelo, el cual describe un sistema poroso, donde R_s es la resistencia a la solución, R_p es la resistencia relacionada a la porosidad, mientras que R_{ct} es la resistencia a la transferencia de carga. Así mismo se observa que el CEE presenta dos elementos de fase constante (CPE, por sus siglas en inglés) los cuales actúan como un capacitor.

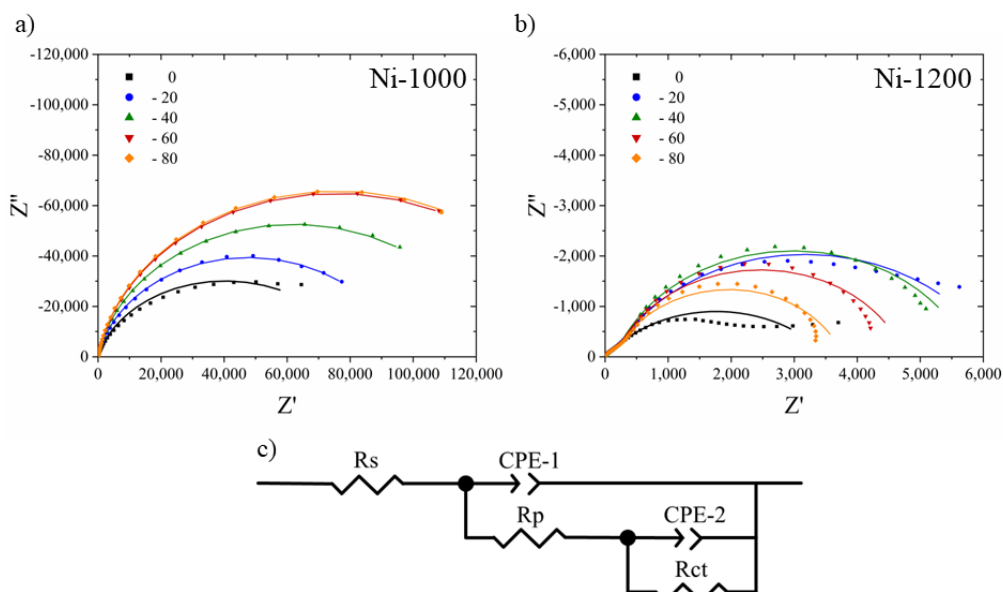


Figura 3. Diagrama de Nyquist de los electrodos a) Ni-1000 y b) Ni-1200 a diferentes sobrepotenciales, -20 a -80 mV vs OCP y c) el circuito eléctrico equivalente que describe al sistema poroso de los electrodos.

En los diagramas de Nyquist se puede observar que en el electrodo Ni-1000 aumenta el tamaño del semicírculo conforme aumenta el sobrepotencial catódico, mientras que en el electrodo de Ni-1200 se ve que después de un sobrepotencial de -40 mV vs OCP el semicírculo disminuye. Los valores de R_f se muestran en el cuadro 3, donde se observa que en el electrodo Ni-1000 los valores son cercanos a uno. En el electrodo Ni-1200 los valores de R_f también son cercanos a uno, pero después del sobrepotencial -40 mV vs OCP el valor de R_f disminuye.

Sobrepotencial (mV vs OCP)	Rf	
	Ni-1000	Ni-1200
0	0.98	1.08
-20	0.97	1.06
-40	0.98	1.02
-60	0.99	0.99
-80	0.98	0.98

Cuadro 3. Factor de rugosidad de los electrodos

La evolución del potencial a circuito abierto en función del tiempo se presenta en la figura 4a. El electrodo Ni-1000 inicia en un valor de -0.39 V y sube a potenciales positivos, este cambio con el tiempo sugiere la formación de una capa pasiva en el electrodo en una solución alcalina (Zhang, et al., 2009). Por otra parte, el electrodo Ni-1200

tienen una mayor estabilidad ya que no varía el potencial significativamente con respecto al tiempo. Las curvas de polarización lineal se presentan en la figura 4b y los valores se resumen en el cuadro 4. La resistencia a la polarización es mayor en el electrodo de Ni-1000 y tiene un valor de corriente de intercambio menor en dos órdenes de magnitud que el electrodo de Ni-1200. Por lo que indica que el electrodo de Ni-1000 presenta una mayor resistencia a la corrosión.

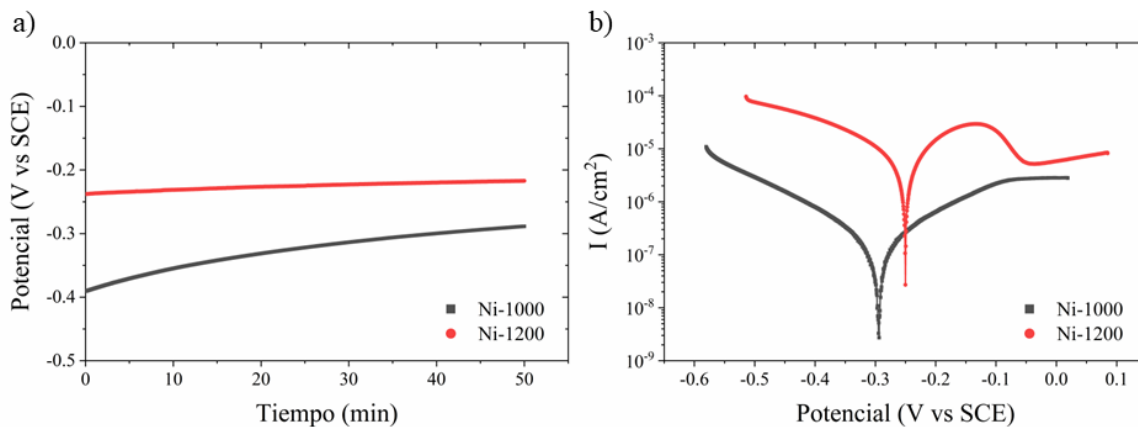


Figura 4. Pruebas de corrosión, a) Potencial a circuito abierto durante 50 min y b) Resistencia a la polarización lineal

Parámetros	Electrodos	
	Ni-1000	Ni-1200
R_p ($k\Omega \cdot cm^2$)	118.48	3.893
I_0 (A/cm^2)	8.74×10^{-7}	2.66×10^{-5}
E_0 (V)	-0.289	-0.255

Cuadro 4. Parámetros de las pruebas de corrosión

Comentarios Finales

Se evaluó la superficie de los electrodos sinterizados a diferentes temperaturas. El electrodo Ni-1000 presentó un mayor número de poros y con mayor tamaño con lo respecto al Ni-1200, lo que indica que la porosidad está en función de la temperatura de sinterizado, observándose que a menores temperaturas la porosidad es mayor. Esto es coherente con la distribución y tamaños de poros mostrado en las micrografías. Se evaluaron las pruebas de EIS determinando el factor de rugosidad, con un comportamiento independiente del sobrepotencial, además, los valores al ser cercanos a uno indicarían que los electrodos tienen una superficie lisa en ambos casos, es decir que la reacción de evolución de hidrógeno no se ve favorecida con el aumento de la porosidad. Esto se puede deber a que bajo las condiciones de alcalinidad de la solución el níquel tiende a formar una capa pasiva, lo cual se evidencia en las pruebas de corrosión y OCP, y es por ello que, aunque aumente la porosidad, esta superficie no está disponible para llevar a cabo la reacción debido a que los óxidos formados impiden tener sitios catalíticos disponibles.

Conclusiones

La porosidad de las piezas obtenidas por metalurgia de polvos depende de la temperatura del sinterizado, mostrando que a una temperatura de 1000 °C se tiene una mayor porosidad con respecto a la temperatura de 1200 °C. Las pruebas de EIS muestran que el factor de rugosidad es independiente del sobrepotencial aplicado y muestran la misma actividad que una superficie lisa de níquel, lo que se adjudica a la formación de una capa pasiva en la superficie de los electrodos. Las pruebas de corrosión indican que el electrodo de Ni-1000 tiene una mayor estabilidad a la corrosión debido a la formación de la capa pasiva y estabilidad en la reacción de evolución de hidrógeno.

Recomendaciones

Para continuar la investigación se recomienda realizar las pruebas de espectroscopia de impedancia electroquímica a un sobrepotencial catódico mayor con la finalidad de romper la capa pasiva observada en el presente trabajo para analizar el efecto directo de la porosidad.

Referencias

Herraiz-Cardona, I. y otros, 2013. Co-modification of Ni-based type Raney electrodeposits for hydrogen evolution reaction in alkaline media. *Journal of Power Sources*, Volumen 240, pp. 698-704.

Lasia A., 2010. Hydrogen evolution reaction. *Handbook of fuel cells*, Volumen 815.

Ming Gong, y otros, 2015. A mini review on nickel-based electrocatalysts for alkaline hydrogen evolution reaction. *Nano Research*, 9(1), pp. 28-46.

Pérez-Herranz, V. y otros, 2018. Modification of porous nickel electrodes with silver nanoparticles for hydrogen production. *Journal of Electroanalytical Chemistry*, Volumen 808, pp. 420-426.

Xueying Yang, y otros, 2019. Three-dimensional Ni-Co-NiCo₂O₄/NF as an efficient electrode for hydrogen evolution reaction. *International Journal of Hydrogen Energy*, 44(1), pp. 226-232.

Yu, W., Porosoff, D. & Chen, J. G., 2012. Review of Pt-based bimetallic catalysis: from model surfaces to supported catalysts. *Chem. Rev.*, 112(11), pp. 5780-5817.

Zhang, X. y otros, 2009. Effects of scan rate on the potentiodynamic polarization curve obtained to determine the Tafel slopes and corrosion current density. *Corrosion science*, 51(3), pp. 581-587.

Comercialización de Desarrollos Tecnológicos a Partir de una Patente de Uso Libre: Una Propuesta Metodológica

Dr. Miguel Ángel Velázquez Alejos¹, Dra. Alicia Alma Alejos Gallardo²

Resumen— La Innovación Tecnológica (IT) se mantiene como uno de los elementos más importantes para conseguir un crecimiento económico sostenible, es una capacidad que no sólo incrementa la productividad, sino que además ayuda a estar mejor preparado para afrontar todo tipo de incertidumbre. Sin embargo, para las PyMEs es complejo trabajar el desarrollo y comercialización de Nuevas Tecnologías (NT), este tipo de desarrollos se generan mediante procesos que requieren de una infraestructura con costos de inversión considerable. Es importante analizar propuestas que reduzcan los recursos, con la finalidad de diseñar y comercializar NT, para lo cual se pueden considerar proyectos a partir de una patente de uso libre. Se presenta una propuesta metodológica para que las PyMEs puedan explotar NT sin requerir de un proceso de I+D+i desde cero, por lo que se concluye que la implementación de la propuesta ayuda a disminuir tiempos y costos para lograr una Innovación Tecnológica.

Palabras clave— Innovación Tecnológica, Patente de uso libre, I+D+i, Nuevas Tecnologías, Transferencia Tecnológica.

Introducción

Se viven tiempos complejos en distintos ámbitos, conseguir que algunas entidades alcancen un desarrollo económico sostenible que permita establecer progresos productivos, financieros, y bienestar social de sus habitantes, es todo un reto. Ante este desafío, distintos gobiernos han buscado implementar diferentes alternativas con la finalidad de desarrollar elementos de competitividad.

Una de las formas recurrentes para alcanzar esta competitividad, es mejorando la capacidad para la innovación, particularmente la Innovación Tecnológica (IT), misma que se refiere tanto a las mejoras técnicas relevantes, como a la creación de nuevos procesos y productos, tomando en cuenta que la innovación se dará cuando los productos estén comercialmente disponibles al público (innovación de producto), o cuando los procesos sean implementados en las líneas de producción (innovación de proceso) (Blázquez, 2009). Se puede considerar que la IT es un elemento difícil de alcanzar, que presenta complejidad para gestionar y controlar, sin embargo, sí es posible establecer condiciones que la fomenten y la faciliten (Freire y Villar, 2009), sobre todo definiendo procesos que, mediante el aprendizaje para la mejora continua se generen nuevos conocimientos, mismos que se puedan hacer tangibles como Nuevas Tecnologías (NT), es decir, nuevos o mejorados productos o procesos que serán introducidos en el mercado o implementados por primera vez por parte de una organización.

Un elemento relevante relacionado al desarrollo de NT, es la gestión de la Propiedad Intelectual (PI), es decir, para poder contemplar una IT de manera adecuada, es necesario que las NT estén protegidas por la Leyes de Propiedad Intelectual, de lo contrario cualquier persona podrá explotarlas libremente. En México se deben contemplar dos Leyes, la Ley Federal de Protección a la Propiedad Industrial y la Ley Federal del Derecho de Autor.

Sin embargo, la inversión necesaria para que las empresas, particularmente la PyMEs cuenten con la infraestructura necesaria (material y humana) para desarrollar NT, es elevada y recurrente, por lo general solo las grandes empresas transnacionales cuentan con los recursos necesarios para implementar y consolidar áreas o departamentos de Investigación, Desarrollo e innovación (I+D+i).

Es por esto que, para las PyMEs que no cuenten con un área de I+D+i puedan considerar la comercialización de desarrollos tecnológicos (IT), a partir de la creación de NT, deben contemplar estrategias que les permita: (a) implementar o mejorar procesos para obtener beneficios como la reducción de tiempos, costos, disminución de merma; y (b) crear o mejorar productos con la finalidad de comercializarlos y expandir su mercado.

Una estrategia a tomar en cuenta es la que se contempla en el presente documento, la comercialización de desarrollos tecnológicos a partir de una Patente de Uso Libre (PUL). Las PUL y las invenciones de dominio público se refieren a las solicitudes de patente, modelos de utilidad, diseño industrial o esquema de trazado de circuitos integrados, respecto de las cuales se considera que la información tecnológica contenida en su memoria técnica, es de uso libre, se encuentra en el estado de la técnica y es del dominio público.

¹ Dr. Miguel Ángel Velázquez Alejos es Líder de la Oficina de Vigilancia y Transferencia Tecnológica del CIATEC, A.C., Centro Público de Investigación del CONACYT, ubicado en la ciudad de León, Guanajuato. avelazquez@ciatec.mx (autor correspondiente).

² Dra. Alicia Alma Alejos Gallardo es Profesora Investigadora del Tecnológico Nacional de México, en el Instituto Tecnológico de Celaya. alma.alejos@itcelaya.edu.mx

Conceptos referenciales

Para la comprensión adecuada de la propuesta metodológica, es necesario conocer los siguientes conceptos:
Vigilancia Tecnológica

Proceso para determinar la situación actual, a nivel mundial, respecto a una tecnología en específico para la toma de decisiones estratégicas, adquisición o desarrollo de tecnologías más adecuadas (Alzate, Giraldo y Barbosa, 2012).

La Vigilancia Tecnológica analiza principalmente los siguientes elementos:

- Patentes
- Noticias
- Fabricantes
- Normas y estándares
- Publicaciones arbitradas y ponencias
- Tecnologías similares y tendencias

Cuyos resultados se presentan mediante un Reporte de Vigilancia Tecnológica, documento que contiene el resultado de la búsqueda en distintas bases de datos (estructuradas o no estructuradas) respecto a una tecnología particular, en determinado periodo de tiempo.

Una vez ha sido realizada esta vigilancia, se puede analizar la factibilidad de proteger una tecnología mediante alguna figura de PI.

Propiedad Intelectual

Un bien económico y cultural que incluye productos intangibles, al igual que productos físicos, reconocido en la mayor parte de legislaciones de los países y sujeto a explotación económica por parte de los poseedores legales de dicha propiedad (Schmitz, 2009).

En México, la Propiedad Intelectual (PI) se divide en dos principales ramas, la Propiedad Industrial y los Derechos de Autor. Como se mencionó previamente, las invenciones se encuentran protegidas bajo la Ley Federal de Protección de la Propiedad Industrial, la cual se refiere al conjunto de derechos que puede poseer una persona física o moral sobre una invención (patente, modelo de utilidad), un diseño industrial, un signo distintivo (marca o nombre comercial), entre otros.

Una vez se ha protegido de forma correcta alguna invención (NT), ahora es necesario buscar su introducción al mercado, uno de los mecanismos más adecuados es la Transferencia Tecnológica.

Transferencia Tecnológica

Proceso en el que se transfieren desarrollos tecnológicos, entre dos organizaciones para permitir que dichas tecnologías sean accesibles a un mayor número de usuarios. Uno de las herramientas de transferencia más comunes, es el licenciamiento (Krishen, 2012).

El licenciamiento es un contrato mediante el cual una persona recibe de otra el derecho de explotación de una tecnología, normalmente de carácter no tangible o intelectual.

Todas estas actividades requieren de esfuerzos multidisciplinarios, y preferentemente, interinstitucionales, sin embargo, el principal obstáculo para su desarrollo, es la falta de conocimientos tanto técnicos como administrativos.

Desarrollo de la propuesta metodológica

La propuesta metodológica surge a partir del desarrollo de un proyecto en colaboración con el Gobierno del Estado de Guanajuato, cuyo objetivo de dicho proyecto era el de promover la comercialización de patentes de uso libre mediante la socialización del conocimiento y buenas prácticas en el desarrollo de Proyectos Tecnológicos, Transferencia Tecnológica y pruebas experimentales o prototipado, con la finalidad de incrementar las ventajas competitivas de la industria guanajuatense. De manera particular se consideraron, entre otros, los siguientes objetivos específicos:

- Capacitar y asesorar en temas de Vigilancia Tecnológica, Propiedad Intelectual y Transferencia Tecnológica.
- Capacitar y asesorar en el desarrollo de Modelos y Planes de Negocio partiendo de una Figura de Propiedad Industrial.
- Desarrollar guía/manual de referencia para el desarrollo de proyectos tecnológicos bajo la Norma NMX-GT-IMNC-2008 partiendo de una patente de libre uso.
- Apoyar con el desarrollo de pruebas experimentales o prototipado para analizar las capacidades científicas y tecnológicas de al menos una tecnología (sujeto al tipo de empresa y tecnología (PUL).

Para esto, se contó con la participación de dos PyMEs quienes mostraron interés en este tipo de proyectos, una de las empresas tenía como objetivo analizar alternativas para mejorar su proceso, mientras que la otra empresa pretendía contemplar el desarrollo de un nuevo producto para ser comercializado. Ambas organizaciones contaban con

una propuesta de PUL, por lo que requerían el apoyo de un Centro de Investigación y Desarrollo (CID), para que pudieran realizar un análisis y determinar la factibilidad de implementar dichas PUL, conforme a sus necesidades y características particulares.

Con base a la experiencia en el desarrollo práctico de este proyecto, se consideró la siguiente propuesta metodológica

Propuesta metodológica

En relación con lo mencionado, en la Figura 1 se comparte el modelo conceptual de la Propuesta Metodológica para la Comercialización de Desarrollos Tecnológicos a partir de una Patente de Uso Libre.

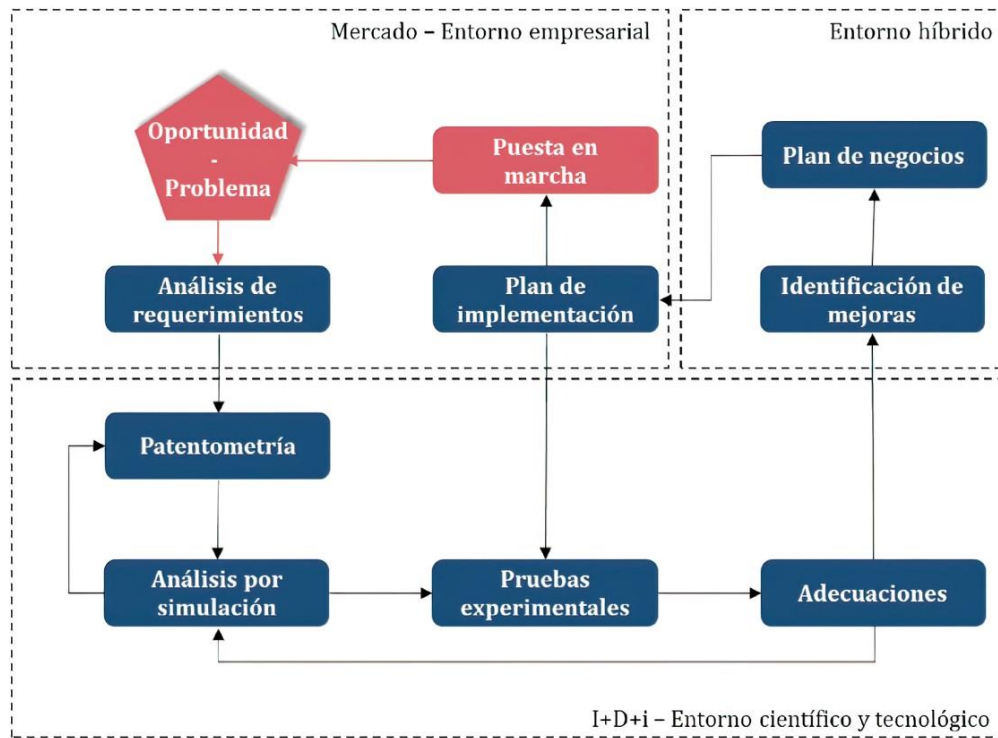


Figura 1. Modelo conceptual de la propuesta metodológica

Se contemplan tres entornos, el entorno empresarial (integrado como parte del mercado), el entorno científico y tecnológico en el que se desempeñan los CID, y un entorno híbrido, en el cual las empresas y los CID deben colaborar directamente. A continuación, se detallan cada uno de los procesos con base a los entornos en los cuales se realizan.

Entorno empresarial

Responsable del entorno: Empresa

Etapa: **Oportunidad – Problema**

Esta etapa se refiere a la labor constante por parte de las empresas de ir descubriendo áreas de oportunidad que les permitan mejorar sus productos, procesos o servicios, o bien, generar algo nuevo que atienda una necesidad. Así mismo, como parte de sus labores llegan a identificar algún problema, el cual puede requerir de algún tipo de solución tecnológica.

Entregable: Como resultado en esta etapa, se debe identificar y redactar a detalle un problema u oportunidad bien definida.

Etapa: **Análisis de requerimientos**

Las empresas deben de realizar un análisis de requerimientos técnicos que puedan solventar el problema identificado, o atender el área de oportunidad deseada. Pueden aplicar distintos métodos como un diagrama de Ishikawa para detallar el problema, o mediante sesiones de trabajo de expertos que con lluvia de ideas o alguna técnica de pensamiento creativo, permita definir algún tipo de tecnología adecuada ya sea para atender la oportunidad o resolver la problemática.

Entregable: Al finalizar este proceso, la empresa debe contar con el nombre/tipo/características de la tecnología que considera sería de ayuda para cumplir con su objetivo.

Etapa: **Plan de implementación**

Teniendo definido un plan de negocios, la empresa desarrollará un plan de implementación, es decir, un documento que describa todos los pasos necesarios para operacionalizar la tecnología, contemplando la adquisición de infraestructura necesaria (material y humana), niveles de producción, tiempos de entrega, análisis de riesgos, entre otros.

Entregable: Plan de implantación de la tecnología.

Etapa: **Puesta en marcha**

Se refiere a las actividades necesarias para tener en etapa de producción la tecnología, la cual inicialmente puede ser a un nivel tipo prototipo (baja escala), sobre todo si se trata de una tecnología poco conocida ya sea por el entorno o por la misma empresa. Como parte de la etapa productiva, se pueden identificar nuevas áreas de oportunidad o problemáticas, con lo cual es posible volver a desarrollar la metodología propuesta.

Entregable: Producto o proceso desarrollado.

Entorno científico y tecnológico

Responsable: Centro de Investigación y Desarrollo

Etapa: **Patentometría**

Con ayuda del área responsable de la Vigilancia Tecnológica del Centro de Investigación y Desarrollo, comúnmente conocidas como Oficinas de Transferencia Tecnológica, se debe realizar un análisis patentométrico de la tecnología que la empresa ha considerado inicialmente como factible para cumplir con sus objetivos. Este análisis se refiere a una búsqueda de solicitudes de patentes a nivel mundial, para llegar a un listado de posibles patentes a desarrollar, identificando no solo los aspectos técnicos, sino que, para este tipo de desarrollo seleccionar aquellas que estén libres, ya sea porque caducaron, no se les dio seguimiento, o simplemente porque no se encuentran protegidas en nuestro país. Una vez se tiene el análisis, los técnicos expertos en la materia afín a la tecnología, determinan cual pudiera ser técnicamente hablando, la que mejor se adecúe a las necesidades de la empresa.

Entregable: Patente libre a considerar

Etapa: **Análisis por simulación**

Este proceso se refiere a realizar un análisis técnico mediante distintas herramientas de simulación o programación (software especializado en general), que permita identificar de manera inicial la viabilidad técnica de desarrollar la tecnología. En términos coloquiales, podemos decir que se busca determinar a priori, en “papel”, si técnicamente es factible el desarrollo de la patente libre. En caso de definir que no es factible, se debe retomar el resultado de la Patentometría para determinar si alguna otra de las patentes libres encontradas sí es viable.

Entregable: Resultados del análisis y factibilidad técnica

Etapa: **Pruebas experimentales**

En cuanto se contemple la viabilidad técnica mediante alguno de los análisis o simulaciones de la etapa anterior, se procede a llevar a cabo las pruebas experimentales en laboratorios para analizar de manera puntual el desarrollo de la tecnología, generando prototipos a nivel laboratorio para posteriormente analizar sus propiedades y determinar si estas cumplen con los objetivos o necesidades de la empresa.

Entregable: Resultados de pruebas experimentales, ya sean acreditadas o no, de igual forma, en caso de ser una tecnología que deba cumplir alguna norma o estándar se deben compartir los resultados que lo validen.

Etapa: **Adecuaciones**

En caso de ser necesario, se pueden realizar adecuaciones a la tecnología, las cuales, en caso de ser considerables se debe contemplar de nueva cuenta la viabilidad técnica en “papel” y en laboratorio.

Entregables: Documento con las adecuaciones técnicas generadas.

Entorno híbrido

Responsables: Empresa y Centro de Investigación y Desarrollo

Etapa: **Identificación de mejoras**

Con base a las adecuaciones generadas, los colaboradores de la empresa y del Centro podrían identificar mejoras técnicas significativas a la patente libre original, dichas mejoras pudieran considerarse para ser protegidas bajo una figura de Propiedad Intelectual, ya sea como Derecho de Autor o bien una patente, modelo de utilidad, diseño industrial, o incluso una marca.

Entregable: Puede ser como entregable alguna solicitud de figura de Propiedad Intelectual.

Etapa: **Plan de negocios**

Entre los colaboradores de la empresa y del Centro, se puede definir un plan de negocios, es decir, un documento que integre estudios administrativos, financieros, técnico-operativo y de mercado, para definir la mejor ruta de negocios a considerar.

Entregable: Plan de negocios.

Comentarios Finales

Conclusiones y recomendaciones

De manera general se concluye que la estrategia de considerar Patentes de Uso Libre, reduce de manera significativa los tiempos y la inversión (material y humana), requerida para el desarrollo y comercialización de una Nueva Tecnología. Se puede observar que este tipo de estrategia requiere de una estrecha vinculación entre una empresa (particularmente una PyME), y un Centro de Investigación y Desarrollo (preferentemente del tipo público), permitiendo que la empresa pueda comercializar un nuevo producto, o implementar mejoras significativas a sus procesos, sin requerir de la inversión necesaria para llevar a cabo todas las actividades de investigación y desarrollo, y por otro lado, impulsa el quehacer científico y tecnológico generado por parte de los Centros de Investigación y Desarrollo, con la finalidad de generar conocimientos tangibles, y que puedan llegar a convertirse en una innovación.

Para considerar un desarrollo tecnológico a partir de una patente libre, además de la metodología propuestos en el presente documento, es importante tomar en cuenta las siguientes alternativas:

- La inversión económica del desarrollo es por parte de la empresa, contemplando al Centro de Investigación y Desarrollo como organización vinculada que cuenta con la infraestructura material y humana necesaria para realizar las actividades asociadas a la investigación y desarrollo, pero los gastos necesarios para cubrir dichas actividades deben ser cubiertos por parte de la empresa. Se pueden buscar opciones de proyectos bajo un esquema de la triple hélice, en donde el gobierno pueda apoyar aportando total o parcialmente los recursos financieros necesarios.
- Se pueden considerar proyectos que concluyan en las pruebas experimentales o adecuaciones, y contemplar una segunda etapa o proyecto las acciones necesarias para llegar a la puesta en marcha (producción) de la tecnología. Esto debido a que los tiempos y recursos necesarios para llegar a esa etapa, son significativamente superiores.
- Hacer partícipe a la empresa en el desarrollo de algunas actividades, permite obtener una tecnología de mayor impacto ya que la empresa es la experta en la parte comercial y de mercado, mientras que el Centro de Investigación y Desarrollo es el experto en la parte técnico-científica. Esta sinergia entre organizaciones permite generar mejores desarrollos tecnológicos con un gran potencial innovador.
- En caso de que el desarrollo bajo este esquema, sea con la participación de un Centro de Investigación y Desarrollo público, es importante segmentar las actividades de manera que se ajusten mejor a las capacidades y viabilidades de cada organización, para poder contemplar tiempos de entrega más acotados.

Referencias

- Alzate, B. A., Giraldo, L. T., & Barbosa, A. F. (2012). Vigilancia tecnológica: metodologías y aplicaciones. *Revista Electrónica Gestión de las Personas y Tecnología*, 5(13).
- Blázquez, D. (2009). *Mejores prácticas de emprendimiento innovador en España: Colección Escuela de Organización Industrial*.
- Freire, J.; Villar, D. (2009). Pensamiento de diseño y educación. *El Espacio-Red de Prácticas y Culturas Digitales de la UNIA. Diseño Revista Internacional de Investigación, Innovación y desarrollo en Diseño*, 1: 68-72.
- Krishen, K. (2012). *Multiple Aspects of Space Technology Transfer*. Advanced Planning Office, NASA Johnson Space Center.
- Pedraza, E. M., & Velázquez, J. A. (2013). Oficinas de Transferencia Tecnológica en las Universidades como Estrategia para Fomentar la Innovación y la Competitividad: Caso: Estado de Hidalgo, México. *Journal of technology management & innovation*, 8(2), 221-234.
- Schmitz, C. (2009). Propiedad intelectual, dominio público y equilibrio de intereses. *Revista Chilena de derecho*, 36(2), 343-367.
- Williamson, O. (1985). *The Economic Institutions of Capitalism*. New York: Free Press.

Interés por la Obtención del Certificado Ambiental en las Empresas de la Región Laja-Bajío

Ing. Georgina Velázquez Alejos¹, Dr. José Porfirio González Farías²,
Dr. Daniel Hernández Soto³ y Dra. Alicia Alma Alejos Gallardo⁴

Resumen— En este artículo se presentan los resultados de una investigación llevada a cabo en organizaciones de la región Laja-Bajío, para determinar la influencia de la eficiencia ecológica y el cumplimiento legal en la percepción de los ahorros económicos de la empresa, a fin de participar en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental (PNAA) para la obtención del certificado otorgado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) como Industria Limpia o Calidad Ambiental. El diseño es de tipo no experimental, transversal, descriptivo y correlacional. En el resultado se obtuvo que solo la eficiencia ecológica y el tamaño de empresa mediana y grande fueron las variables explicativas de la percepción del ahorro económico en un 94% de su variabilidad, en base a el instrumento aplicado con el apoyo de la Asociación del Empresariado Celayense, A. C., de marzo a septiembre de 2022 a una población de 59 colaboradores del estudio.

Palabras clave— Programa, Auditoría Ambiental, Industria Limpia, Calidad Ambiental.

Introducción

El conocimiento conlleva responsabilidad y para concebir que los sistemas de la Tierra están interrelacionados, se requiere estar conscientes de la importancia del cuidado del medio ambiente, tanto por los sistemas educativos como por la ciudadanía en general, a fin de diseñar soluciones ganar-ganar para evitar la extinción de la vida de este mundo y trabajar por un planeta más saludable, lo que involucra vivir de manera responsable para desarrollar niveles más altos de sinergia, asociaciones y colaboración, lo que implica cambios de culturas tanto organizacionales como nacionales (Wahl, 2016).

La política ambiental en nuestro país se instituyó durante los años ochenta y noventa, y fue pasando progresivamente por varias etapas de cambios hacia formas de operación que se fueron integrando al enfoque ambiental global.

En el año de 1987 el Congreso de la Unión toma la facultad de expedir leyes que establezcan la participación de los gobiernos de los estados y municipios en el ámbito de sus respectivas competencias en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico (Rhys y Mercado, 2008). Para entonces la gestión de los recursos naturales estaba dividida en varias dependencias.

Es en diciembre de 1994 con el enfoque del nuevo “Desarrollo Sostenible” decretado por la Cumbre de 1992 para planear el manejo de los recursos naturales y políticas ambientales, se crea la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), en esta secretaría se integraban el sector forestal, el agua, la pesca y todo lo relacionado con el medio ambiente. A partir del 4 de junio de 1992 por publicación en el Diario Oficial de la Federación del Reglamento Interior de la Secretaría de Desarrollo Social se crea a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), el cual es un órgano administrativo desconcentrado de la SEMARNAT quien en el año 2000 al modificarse la Ley de la Administración Pública Federal cambió de nombre a la actual Secretaría del Medio y Recursos Naturales conocida por sus siglas como SEMARNAT (SEMARNAP, 2000). La PROFEPA tiene como objetivo principal incrementar el cumplimiento de la normatividad ambiental, a fin de contribuir al desarrollo sustentable y hacer cumplir las leyes en esta materia (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT], (s/f)).

El Programa Nacional de Auditoría Ambiental (PNAA) se creó en 1992 bajo iniciativa de la PROFEPA, y se le denominó como “Industria Limpia”. En un principio fue enfocado principalmente para las industrias de mayor

¹ La Ing. Georgina Velázquez Alejos es estudiante de la Maestría en Gestión Administrativa en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, Gto. georgina_va@hotmail.com (autor corresponsal).

² El Dr. José Porfirio González Farías es Profesor investigador de la Maestría en Gestión Administrativa en el Tecnológico Nacional de México en Celaya porfirio.gonzalez@itcelaya.edu.mx

³ El Dr. Daniel Hernández Soto es Profesor investigador de la Maestría en Gestión Administrativa en el Tecnológico Nacional de México en Celaya daniel.hernandez@itcelaya.edu.mx

⁴ La Dra. Alicia Alma Alejos Gallardo es Profesora de la Maestría en Gestión Administrativa en el Tecnológico Nacional de México en Celaya alma.alejos@itcelaya.edu.mx

riesgo en el país. En abril de 1997 el presidente en turno entregó los primeros 80 certificados con vigencia de un año a las industrias que llevaron a cabo sus planes de acción y que cumplieron con la normatividad mexicana e internacional. Pasado el tiempo el programa se diversificó e incluyó a sectores distintos al industrial, como comercio, servicios, instalaciones turísticas y a municipios, así como a pequeñas y medianas empresas. Actualmente se expiden tres tipos de certificados: el de Industria Limpia, el de Calidad Ambiental y el de Calidad Ambiental Turística (PROFEPA, 2020).

El Programa contiene una secuencia de actividades cronológicas con su tiempo de duración, para que se lleve a cabo la realización de auditorías ambientales. Su ingreso es de carácter voluntario para quienes así lo deseen y les ayudará no solo a garantizar el cumplimiento legal, sino también a mejorar la eficiencia de sus procesos de producción, su desempeño ambiental y su competitividad. El PNAA es un esfuerzo conjunto de la PROFEPA, gobiernos locales, empresas, asociaciones empresariales, instituciones académicas, auditores ambientales y la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA). Gracias a todos ellos el programa puede cumplir con su objetivo de contribuir a que la sociedad mexicana cuente con un mejor medio ambiente (PROFEPA, 2020a).

Para lograr la certificación como industria limpia o calidad ambiental se elaboran programas que se integran a un sistema de gestión ambiental, el cual posibilita el cumplimiento normativo que es evaluado en forma integral, metodológica, objetiva y documentada del cómo una empresa, su personal y sus equipos de trabajo operan con el propósito de proteger el medio ambiente (PROFEPA, 2020b). Antes de que se lleve a cabo la auditoría ambiental, es conveniente que la empresa confirme si coincide su Sistema de Gestión Ambiental elegido con los estándares establecidos por la normativa y además examine el grado de cumplimiento de cada proceso que se encuentra en su sistema (Tutorías, 2022).

Un programa de auditoría ambiental obliga a las empresas a tener un 100% de cumplimiento en materia legal, lo que evita sanciones o multas, ya que se tiene un lineamiento con la normatividad legal acorde a los procesos de cada organización. Además, los beneficios que se obtienen para quienes deseen cumplir con estas certificaciones son, primeramente, que demuestran que están cumpliendo con la legislación ambiental que a su vez le sirve para facilitar los procesos de exportación a otros países al cumplir con las leyes ambientales mexicanas; es decir, les otorga credibilidad y las respalda como una “Empresa Socialmente Responsable”. De igual forma, la compañía certificada puede usar ese título para hacerse publicidad y en el caso de compañías transnacionales comprobar ante sus accionistas que están cumpliendo con las leyes del país en que depositaron su confianza para establecer alguna filial (PROFEPA, 2022c).

En México el sector automotriz está fuertemente influenciado por el desempeño voluntario para acceder a las certificaciones ambientales, a fin de cumplir con los requisitos las empresas armadoras de automóviles con reconocimiento internacional, han implementado dentro de sus políticas el enfoque global y a nivel mundial están comprometidas con el cuidado y la preservación del medio ambiente y la calidad de sus productos y sus procesos (Asociación Mexicana de la Industria Automotriz [AMIA], 2022). En la ciudad de Celaya, Guanajuato, México se encuentran empresas ensambladoras y fabricantes de autopartes que las proveen como: TIER 1 proveedores directos de las OEM por sus siglas en inglés (*Original Equipment Manufacturer*), quienes son estrictamente vigiladas. En este orden, TIER 2, son las compañías que surten de componentes a las TIER 1 y así sucesivamente con los TIER 3, que proveen a los TIER 2, este tipo de industrias al fabricar se obligan a cumplir con su papel protagónico que incide en el cambio climático (Hirata, 2013).

Planteamiento del problema

Uno de los inconvenientes mundiales que más preocupan porque han venido afectado la salud de los seres humanos, es el cambio climático provocado por la contaminación ambiental, gran parte se debe a la actividad industrial como resultado de la contaminación de los procesos de manufactura, López (2009) afirma que una de las causas principales de la contaminación del aire es la quema de los combustibles fósiles como: petróleo, gas natural y carbón, al ser proveedores de casi 90% de la energía comercial del mundo y responsables de alrededor de 80% de las emisiones mundiales anuales de bióxido de carbono. De ahí que un problema a resolver sería determinar si la percepción de los ahorros económicos está influenciada por la eficiencia ecológica y el cumplimiento legal, para obtener la certificación como Industria Limpia o Calidad Ambiental en las empresas de la región Laja-Bajío y se llegue a considerar como parte de su estrategia de sostenibilidad ambiental.

Justificación

De acuerdo con algunos investigadores en el planeta tierra se ha llegado a un punto de inflexión global, ya que existe evidencia para aseverar que se están produciendo cambios irreversibles en los sistemas ambientales, tal parece que lo que se ha venido realizando para reducir los impactos negativos, no ha sido suficiente para subsanar los daños ocasionados.

Un programa de auditoría ambiental obliga a las empresas a tener un 100% de cumplimiento en materia legal, lo que evita sanciones o multas, ya que se alinea con la normatividad acorde con los procesos de cada organización.

El reconocimiento otorgado por la PROFEPA es a nivel nacional, evaluando a las empresas que cumplan con los requisitos establecidos para su desempeño a favor del medio ambiente.

Pregunta de investigación

¿Influye la eficiencia ecológica y el cumplimiento legal en la percepción de los ahorros económicos de la empresa?

Objetivo general.

Determinar la influencia de la eficiencia ecológica y el cumplimiento legal en la percepción de los ahorros económicos de las empresas de la región Laja-Bajío, para llegar a participar en el Programa de Auditoría Ambiental.

Marco teórico

El sistema de gestión ambiental incluye un plan de acción que comprende una serie de actividades que reduzcan el impacto que se cause al medio ambiente, procurando un desarrollo sostenible y un equilibrio entre los intereses económicos y materiales del ser humano, siendo un proceso de visión de mejora continua para la actuación de las empresas en relación con el cuidado del medio ambiente (Ecología verde, 2019). Este tipo de administración ayuda a la empresa a tomar conciencia de los aspectos en torno a la sustentabilidad e identificar procesos que deben ser mejorados para implantar medidas correctivas, además al insertarse en la organización ésta formará parte de su filosofía (Belcham, 2015).

En la gestión ambiental de las organizaciones es importante la sustentabilidad, con el objetivo de minimizar el impacto ambiental, abarcar nuevos mercados, así como producir bienes y servicios amigables con el entorno y para dar respuesta a la presión que ejerzan los grupos de interés. La actividad económica vista desde su naturaleza lleva al agotamiento de los recursos naturales y al deterioro del medio ambiente, con impactos cada vez más evidentes sobre la calidad de vida de las personas (Cuevas, Rocha y Soto, 2016). A partir de la década de los 70 se cristalizó en el pensamiento económico la necesidad de mantener los ecosistemas por la necesidad de garantizar la propia supervivencia de la actividad económica, con una mejor adaptación de los cultivos a las nuevas condiciones climáticas, la mejora de las técnicas de riego, la conservación de los humedales y la creación de pequeños estanques de retención para superar los periodos de ausencia de precipitaciones y así responder a la necesidad alimentaria, de acuerdo con un informe de la Organización de las Naciones Unidas [ONU] (Ortega, 2011).

¿En qué consiste la Producción más Limpia de acuerdo con la ONU? En que las empresas de forma anticipada implementen una estrategia ambiental integrada a sus procesos, productos y servicios para acrecentar la eficiencia global y reducir los riesgos para los seres humanos y el medio ambiente, a través de ahorrar en sus métodos de producción, en materias primas y energía, en la exclusión de materiales tóxicos y en la disminución de desechos y emisiones letales, además de considerar en el desarrollo y diseño del producto la reducción de impactos negativos a lo largo de su ciclo de vida, desde la extracción de la materia prima hasta la disposición final y en los servicios incorporar aspectos ambientales en su diseño y entrega (SEMARNAT, 2015).

Quien mejor conoce su negocio para definir objetivos económicos, ambientales y sociales es el empresario. Si en la gestión ambiental incluyen a la sustentabilidad en la estrategia de la compañía, pueden llegar a obtener certificados como los que ofrece el PNAA, la limitante es que en ocasiones desconocen la formas de hacer esto posible (PROFEPA, 2020).

Independiente de su giro, tamaño o ubicación, las organizaciones necesitan ocuparse de la protección del medio ambiente que les requieran sus diferentes grupos de interés. Es ineludible que cuenten con un Sistema de Gestión Ambiental y que utilicen para administrarlo herramientas para integrar las acciones relacionadas con su cuidado, de acuerdo con Robbins y Coulter (2018) esto las convierte en empresas socialmente responsables, lo que las hace diferentes de sus competidores por las ventajas que éste les proporciona ayudando a que trascienda su imagen. En cuanto a las ventajas económicas que puedan tener se encuentran: el impulso al potencial de innovación, el aumento de la productividad, la reducción de costos al disminuir residuos y primas de seguros, así como a la eliminación de barreras a la exportación y a la reducción de sanciones por litigios al disminuir los riesgos laborales y al motivar a su personal.

Para cumplir con su misión la SEMARNAT cuenta con tres subsecretarías: 1) Gestión para la Protección Ambiental, 2) Planeación y Política Ambiental y 3) Normatividad y Fomento Ambiental, además de otros órganos dependientes, desconcentrados y entidades que forman parte del Sector Ambiental Federal, entre ellos la PROFEPA, los cuales se encuentran trabajando en cuatro aspectos prioritarios que son: la conservación y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad y están relacionado con: a) La prevención y control de la contaminación, b) La gestión integral de los recursos hídricos y c) El combate al cambio climático (SEMARNAT, s/f).

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales propone que se incluya en la gestión de las organizaciones una estrategia relacionada con la protección del medio, pues se ha observado que la mayoría de las empresas en México, en particular las pequeñas y medianas desconocen los incentivos, los motivantes y los beneficios

al implementarla como una herramienta para incorporar la sustentabilidad en su toma de decisiones. Como resultado, no logran obtener una certificación ambiental que les permita incrementar su competitividad o insertarse en nuevos mercados (PROFEPA, 2019).

De acuerdo con la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2018), el término sustentable y sostenible se han utilizado como sinónimos; sin embargo, de acuerdo con la raíz de cada palabra no significan lo mismo. Lo sustentable se emplea en la argumentación para explicar razones o defender, en cuanto a lo sostenible es aquello que consigue mantener durante largo tiempo sin llegar a agotar los recursos.

Por lo que corresponde al desarrollo sostenible, se tiene que éste se relaciona con tres dimensiones: social, económica y ecológica; es decir, sostenible en lo ecológico, viable en lo económico y equitativo en lo social. El ideal que se persigue es que se haga uso eficiente de los recursos naturales, tanto de los renovables como de los no renovables, surgiendo como una alternativa para mejorar el sentido equitativo y justo del desarrollo.

El concepto de desarrollo sustentable surgió gracias a la Organización de Naciones Unidas (ONU) en la conferencia realizada en Estocolmo Suecia en 1972, siendo la primera vez que participaron representantes de diversos países de todo mundo para analizar y discutir la problemática ambiental a nivel global, teniendo como resultados la creación de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo [CMMAD] (1987), que fue la encargada de redactar en la década de los años ochenta el famoso “Informe Brundtland” o también conocido como “Nuestro Futuro Común” de 1987, dando origen el famoso término desarrollo sustentable, el cual lo entienden como el resultado de una acción acordada de las naciones para promover un modelo de desarrollo económico mundial relacionado con la preservación del medio ambiente y con la equidad social (Universidad Autónoma de Nuevo León, s/f). Lo que está relacionado con la llamada Agenda 2030 o también llamada Agenda Global, la cual es una hoja de ruta cuyo fin es reducir las brechas sociales y trabajar hacia un modelo de desarrollo enfocado en el bienestar y con una economía incluyente que resguarda el medio ambiente.

Descripción del Método

El diseño de la investigación es de tipo no experimental, transversal, descriptivo y correlacional. De carácter no experimental porque se realiza a través de un cuestionario que se responde de forma anónima sin manipular las variables, ya que no se condiciona o se estimula para contestarlo, es transversal dado que la medición se realiza en un momento de tiempo específico y único, es descriptivo porque busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta al análisis y es correlacional ya que pretende comprobar si existe relación entre las variables de estudio (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

En el presente estudio las variables se consideran de la siguiente forma: “Eficiencia ecológica” como la elaboración de bienes y servicios a través de reducir el consumo de recursos, los residuos y la contaminación de la naturaleza. “Cumplimiento legal” como el establecimiento de los requisitos y normas necesarios para asegurar que la empresa cumple con el marco normativo que le corresponde y por “Percepción de ahorros económicos” a la impresión que tienen los trabajadores del beneficio económico que obtiene la empresa por los recursos que no son utilizados.

Hipótesis

Como primera opción se establece la hipótesis nula como ausencia de algún tipo de vínculo entre las variables de estudio.

H_0 : La percepción de los ahorros económicos no se relaciona positivamente con la eficiencia ecológica y el cumplimiento legal.

H_1 : La percepción de los ahorros económicos se relaciona positivamente con la eficiencia ecológica y el cumplimiento legal.

Diseño de la muestra

Se aplicó el muestreo por conveniencia, Malhotra (2004) dice que a través de este tipo no probabilístico se obtiene una cantidad de elementos adecuados al estudio, siendo la técnica menos costosa, de menor tiempo requerido, con unidades de estudio más accesibles y cooperativas, pero con el riesgo inherente en las posibles fuentes de sesgo en la información y la limitante de no poder generalizar los resultados obtenidos.

Instrumento

El cuestionario que se utilizó fue diseñado y validado por la Unión Social de Empresarios de México (USEM), para realizar un autodiagnóstico y medir la Responsabilidad Social de las Empresas, se seleccionaron las preguntas relacionadas con el cuidado del medio ambiente y se consideraron los lineamientos de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. El instrumento fue enviado por Google Drive de febrero a septiembre de 2022. Fueron contestados 59 y no fue anulado ninguno.

Índice de confiabilidad

Se calculó el coeficiente de fiabilidad alfa de Cronbach con el software SPSS al cuestionario conformado por 25 ítems y 59 encuestas, el resultado fue superior a 0.90 como puede observarse en cuadro 1.

Alfa de Cronbach	
Eficiencia ecológica	0.96
Cumplimiento legal	0.96
Ahorro económico	0.91

Cuadro 1. Estadística de fiabilidad.

Prueba de normalidad

Para determinar si la distribución de los puntajes de las variables de estudio es normal, se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk que de acuerdo con la literatura actual es más recomendable que la prueba de Kolmogórov-Smirnov, tanto para muestras pequeñas como grandes, ambas las únicas disponibles en el software SPSS, arrojando significancias menores a 0.05 para las tres, por lo que se concluye que las distribuciones de los puntajes no tuvieron una distribución normal, ver cuadro 2.

Puntaje	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia ecológica	0.929	59	0.002
Cumplimiento legal	0.867	59	0.000
Ahorro económico	0.884	59	0.000

Cuadro 2. Prueba de normalidad.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En el modelo 1 solo se incluyeron la variable dependiente “percepción del ahorro económico” y las dos variables independientes “eficiencia ecológica” y “cumplimiento legal”, ver cuadro 3.

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	.83 ^a	0.68	0.67	2.94

a. Predictores: (Constante), Puntaje cumplimiento legal, Puntaje eficiencia ecológica, Variable dependiente: Puntaje ahorro económico

Cuadro 3. Resumen del modelo 1.

Cuando se incluyen en forma simultánea el cumplimiento legal y eficiencia ecológica, éstas explican el 67% de la variabilidad con respecto de la media en la percepción del ahorro económico.

La eficiencia ecológica fue la variable que contribuyó a explicar significativamente (sig. = 0.011) a la percepción de ahorro económico, mientras el cumplimiento legal no fue significativo (sig. = 0.149), además el índice de tolerancia fue mucho menor a 0.2 indicando graves problemas de colinealidad, eso se comprobó con la correlación muy alta entre eficiencia ecológica y cumplimiento legal que fue de 0.93 significativa, indicando que las dos variables explican la misma variabilidad, optando por quitar del modelo el cumplimiento legal que no contribuyó significativamente.

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados			Estadísticas de colinealidad	
	B	Desv. Error	Beta (z)	t	Sig.	Tolerancia	VIF
1 (Constante)	2.34	1.06		2.21	0.031		
Puntaje eficiencia ecológica	0.27	0.10	0.54	2.63	0.011	0.14	7.34
Puntaje cumplimiento legal	0.26	0.18	0.30	1.46	0.149	0.14	7.34

a. Variable dependiente: Puntaje ahorro económico

Cuadro 4. Coeficientes modelo 1.

Conclusiones

Para dar respuesta a la pregunta de investigación que surge del planteamiento del problema: ¿Influye la eficiencia ecológica y el cumplimiento legal en la percepción de los ahorros económicos de la empresa? se concluye que la hipótesis de trabajo se cumple, ya que la variable dependiente percepción del ahorro económico sí se relacionó de manera fuerte con las variables independientes la eficiencia ecológica y el cumplimiento legal, pero existió un problema de colinealidad entre las variables independientes, dejando solo la eficiencia ecológica y el tamaño de empresa mediana y grande como variables explicativas de la percepción del ahorro económico en un 94% de su variabilidad. No resultando la variable de cumplimiento legal como explicativa del modelo y de acuerdo con los resultados obtenidos por la investigación de González, Díaz y Leal (2016) sobre: “Los certificados ambientales por estrato de empresas en las regiones de México”, se corrobora que son las grandes y medianas empresas en promedio las que tienen una participación mayor en la certificación. Por lo que se deduce que, aunque es un programa que requiere de inversión económica y que tal parece que solo aquellas empresas que cuentan con muchos recursos pueden tener acceso a él y quienes no los tienen no pueden. Se sugiere que las organizaciones independientemente de su tamaño, pero que cuenten con dos o más colaboradores con capacidad intelectual, necesitan impulsar y gestionar a través de su cultura organizacional propuestas de soluciones técnicas creativas e innovadoras para el cuidado del medio ambiente, lo que sin duda contribuirá a incrementar su competitividad y el reconocimiento de la sociedad en general.

Recomendaciones

Se hace incuestionable que para futuras investigaciones se llegue a ampliar el tamaño de la muestra y continuar indagando sobre el tema para aumentar las referencias relacionadas y evitar la limitante de no poder generalizar los resultados obtenidos, siendo necesario valorar la función del ecosistema por encima de las cosas materiales, ese es el cambio de paradigma que determina si se entiende y se piensa en las futuras generaciones.

Referencias bibliográficas

- Asociación Mexicana de la Industria Automotriz [AMIA], (2022). ¿Quiénes somos? <https://www.amia.com.mx/publicaciones/nosotros/>
- Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo [CMMAD]. (1987). Asamblea General de las Naciones Unidas: Desarrollo y Cooperación Económica Internacional. <https://www.ecominga.uqam.ca/PDF>
- Cuevas, I. Y., Rocha, L. y Soto, M. R. (2016). Incentivos, motivaciones y beneficios de la incorporación de la gestión ambiental en las empresas. *Universidad & Empresa*, 18 (30), 121-141.
- Ecología verde. (2019). Qué es la gestión ambiental. <https://www.ecologiaverde.com/que-es-la-gestion-ambiental-2035.html>
- González, R., Díaz, M. y Leal F. de J. (2016). Certificados ambientales por estrato de empresas en las regiones de México. *Investigación y Ciencia*, 24 (67), 46-53.
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de Investigación* (6a. Ed.). McGraw Hill.
- Hirata, R. (2013). Mejorando con innovación. <http://www.techba.org/site/?pageid=10420>
- Malhotra, N. K. (2004). *Investigación de Mercados* (4ª. Ed.). Pearson educación.
- Ortega, O. (2011). La necesidad de proteger mejor los ecosistemas. <https://empresayeconomia.republica.com/desarrollo-sostenible/la-necesidad-de-proteger-mejor-los-ecosistemas.html>
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. (2019). Programa Nacional de Auditoría Ambiental. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/459960/BROCHURE_2019.pdf
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. (2020). Auditoría Ambiental. <https://www.gob.mx/profepa/acciones-y-programas/auditoria-ambiental-56904>
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. (2022a). Proceso de la auditoría ambiental. <https://www.gob.mx/profepa/acciones-y-programas/el-proceso-de-la-auditoria-ambiental?idiom=es>
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. (2022b). Trámite PROFEPA-02-001, Solicitud de Obtención de un Certificado Ambiental. <https://www.gob.mx/profepa/documentos/tramite-profepa-02-001-solicitud-de-obtencion-de-un-certificado-ambiental>
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. (2022c, mayo 2). Resultados Obtenidos del Plan Nacional Auditoría Ambiental. <https://www.gob.mx/profepa/acciones-y-programas/resultados-obtenidos?idiom=es>
- Rhys, J. y Mercado, A. (2008). Ambiente e industria en México: tendencias, regulación y comportamiento empresarial. El Colegio de México.
- Robbins, S. P. y Coulter, M. (2018). *Administración*. Décima tercera edición. México: Pearson.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (s/f). ¿Qué hacemos? <https://www.gob.mx/semarnat>
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2015). Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI). <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/organizacion-de-las-naciones-unidas-para-el-desarrollo-industrial-onudi>
- Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Instituto Nacional de Ecología y Procuraduría Federal de Contribución al Ambiente. (2000). Gestión Ambiental hacia la industria 1995-2000. <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/256/2.html>
- Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP). (2018). Diferencia entre Sustentable y Sostenible. <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/diferencia-entre-sustentable-y-sostenible>
- Universidad Autónoma de Nuevo León. (s/f). ¿Qué es el Desarrollo Sustentable? http://sds.uanl.mx/desarrollo_sustentable/
- Tutorías. (2022, enero 19). ¿Cuáles son los diferentes tipos de auditoría ambiental que podemos encontrar? <https://tutorias.ec/wp-content/uploads/2021/05/boletin-auditoria-ambiental.pdf>

Diseño de Estrategias para Mejorar la Producción de las MiPyME Considerando la Política Macroeconómica Actual

Jorge Manuel Velázquez Flores¹, M en A Mireya Berenice Monroy Anieva²,
Demian Lemus Díaz³, Carlos Daniel Piña Zúñiga⁴, Gustavo Moreno Ambriz⁵, José Fernando Corona Urbán⁶, Axel
Alejandro Merino González⁷, Axel Demian Nieto Carrillo⁸, Iván Israel Enciso Chávez⁹, Pedro Flores Cruz¹⁰,
Enrique González González¹¹, Aranza Johany Martínez García¹², Edgar Antonio Servín Pacheco¹³, Daniela Itzel
Tapia Medel¹⁴, Najhla Karina Barrón Rangel¹⁵, Brayan Abraham León Chávez¹⁶

Resumen—El presente proyecto tiene como propósito principal introducir el diseño, creación y posterior fundación de una juguetera mexicana, favoreciendo al coleccionista adulto, presentando en particular el enfoque a las MyPyME. Ofrecer un catálogo extenso con figuras de acción y colección detalladas y definidas para los coleccionistas, encargándonos de investigar, realizando un plan de trabajo teniendo como propósito principal disminuir los adjetivos negativos antes mencionados. Se realiza investigación a través de encuestas y seguimientos a coleccionistas y como conclusión podemos notar que los coleccionistas al tener figuras exclusivas, haciéndolas parte de él, aliviando una necesidad, fomentando el acceso a nuevas conductas personales positivas a través el coleccionismo como una actividad benéfica para la salud siempre y cuando se lleve a cabo con mesura y control.

Palabras clave—Coleccionista, Revendedores, Necesidad, Rapiña, Creatividad, Originalidad.

Introducción

El coleccionismo a nivel mundial ha cambiado su rumbo a pasos agigantados dejando de enfocarse en el infante y estableciendo su target hacia el coleccionista adulto. Ha pasado por diferentes etapas de apreciación con

¹ Jorge Manuel Velázquez Flores es Alumno de Ingeniería en Administración en el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, Cuautitlán Izcalli, Estado de México. 203139012@cuautitlan.tecnm.mx (**Autor corresponsal**)

² Mtra en Admón Mireya Berenice Monroy Anieva es Profesora de Ingeniería en Administración en el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, Cuautitlán Izcalli, Estado de México ibeltran@tecnoc.mx

³ Demian Lemus Díaz es Alumno de Ingeniería en Administración en el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, Cuautitlán Izcalli, Estado de México. 203139002@cuautitlan.tecnm.mx (**Coautor**)

⁴ Carlos Daniel Piña Zúñiga es Alumno de Ingeniería en Administración en el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, Cuautitlán Izcalli, Estado de México. 203139010@cuautitlan.tecnm.mx

⁵ Gustavo Moreno Ambriz es Alumno de Ingeniería en Administración en el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, Cuautitlán Izcalli, Estado de México. 203139001@cuautitlan.tecnm.mx

⁶ José Fernando Corona Urbán es Alumno de Ingeniería en Administración en el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, Cuautitlán Izcalli, Estado de México. 203139003@cuautitlan.tecnm.mx

⁷ Axel Alejandro Merino González es Alumno de Ingeniería en Administración en el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, Cuautitlán Izcalli, Estado de México. 203139007@cuautitlan.tecnm.mx

⁸ Axel Demian Nieto Carrillo es Alumno de Ingeniería en Administración en el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, Cuautitlán Izcalli, Estado de México. 203139014@cuautitlan.tecnm.mx

⁹ Iván Israel Enciso Chávez es Alumno de Ingeniería en Administración en el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, Cuautitlán Izcalli, Estado de México. 203139029@cuautitlan.tecnm.mx

¹⁰ Pedro Flores Cruz es Alumno de Ingeniería en Administración en el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, Cuautitlán Izcalli, Estado de México. 193139081@cuautitlan.tecnm.mx

¹¹ Enrique González González es Alumno de Ingeniería en Administración en el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, Cuautitlán Izcalli, Estado de México. 203139025@cuautitlan.tecnm.mx

¹² Aranza Johany Martínez García es Alumna de Ingeniería en Administración en el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, Cuautitlán Izcalli, Estado de México. 203139022@cuautitlan.tecnm.mx

¹³ Edgar Antonio Servín Pacheco es Alumno de Ingeniería en Administración en el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, Cuautitlán Izcalli, Estado de México. 173139073@cuautitlan.tecnm.mx

¹⁴ Daniela Itzel Tapia Medel es Alumna de Ingeniería en Administración en el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, Cuautitlán Izcalli, Estado de México. 193139085@cuautitlan.tecnm.mx

¹⁵ Najhla Karina Barrón Rangel es Alumna de Ingeniería en Administración en el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, Cuautitlán Izcalli, Estado de México. 183139147@cuautitlan.tecnm.mx

¹⁶ Brayan Abraham León Chávez es Alumno de Ingeniería en Administración en el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, Cuautitlán Izcalli, Estado de México. 193139214@cuautitlan.tecnm.mx

respecto a su público y esto ha significado un decrecimiento hablando de la calidad de estos mismos ya que el público no le da el mismo respeto o importancia y los vuelve desechables y obsoletos.

Este proyecto está totalmente enfocado a realizar un producto de calidad con las características y especificaciones que el cliente pida para así ofrecer un producto innovador cumpliendo los deseos y preferencias del cliente, esto con el fin de promover el uso de nuevas tecnologías y apoyando el trabajo artesanal de personas que gustan y admiran el mundo de la ficción mostrando siempre respeto y amor por su trabajo.

Descripción del Método

Planteamiento del problema

Actualmente el sector juguetero se encuentra de nuevo en un momento de crecimiento. Para sorpresa de muchos, este gremio deja de enfocarse en el consumidor infantil y opta por el coleccionista adulto, evocando a la nostalgia.

A nivel de tendencias, el consumidor cada vez es más exigente y busca juguetes que no solo entretengan, sino que tengan valor agregado y calidad en cuanto a pintura/esculpido refiere. Siempre sin perder de vista tampoco las características ecológicas y de sostenibilidad. El mercado ya es sostenible y los juguetes que no cumplan con todos los requerimientos sabemos que más temprano que tarde el mercado les va a cerrar las puertas.

Recopilación de Datos

Buscando conocer la perspectiva del cliente potencial del rubro coleccionista, se realizó una serie de encuestas en el año 2020 en puntos estratégicos con mayor concentración de coleccionistas adultos.

Estableciendo grupos específicos de 10 personas por sesión, marcando por edades, sexo, y clase social según los NSE-AMAI (Niveles socioeconómicos según la Asociación Mexicana de Agencias de Inteligencia de Mercado y Opinión Pública) nuestro principal objetivo C+, A y B.

Nuestro objetivo, ante la realización de dichas encuestas es conocer la opinión y aceptación que tienen las personas y posibles consumidores hacia nuestro producto.

Así como el identificar el segmento de mercado al que estará dirigido, la opinión del precio del producto y de la mano con ello, la posibilidad de adquisición por parte de los consumidores.

A/B	Alta	Más de 100 mil pesos
C+	Media Alta	Entre 45 y 50 mil pesos
C	Media	Entre los 30 y 40 mil pesos
D+	Media Baja	Entre 9 y 18 mil pesos
D	Baja Alta	Entre 4,500 y 9 mil pesos
E	Baja Baja	Menores a 4 mil pesos

Figura 1. Niveles socioeconómicos según la Asociación Mexicana de Agencias de Inteligencia de Mercado y Opinión Pública.

Análisis FODA

Con el fin de detectar las áreas de oportunidad, deficiencias, amenazas al rubro juguetero se realizó un FODA para determinar de qué manera concreta las estrategias a tomar siguiendo los lineamientos del ámbito macroeconómico actual.

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> - Amplia gama de productos. - Calidad en los productos. - Varios medios de consulta (teléfonos, página web, redes sociales). - Organización adecuada y organizada de los productos que facilite la búsqueda. 	<ul style="list-style-type: none"> - Disposición de varios proveedores. - Aprovechamiento de las fallas que deja la competencia en el mercado. - Días festivos para el establecimiento de promociones. - Posibilidad de mejorar los costos. - Diversas ofertas al cliente.
DEBILIDADES	AMENAZAS

<ul style="list-style-type: none"> - Demora en el servicio, por retrasos de envíos. - Precios elevados a comparación con juguetes tradicionales. - Muchas veces la gente se identifica con juguetes de su infancia, eso es una costumbre socio cultural. 	<ul style="list-style-type: none"> - Conflictos con la importación de productos. - Incertidumbre de la demanda de productos. - Existencia de productos sustitutos a menor precio. - Crecimiento del mercado informal. - Entrada de nuevas empresas al mercado.
---	---

Cuadro 1. Análisis FODA de la Industria Juguetera.

Áreas de Oportunidad

Los adultos compran juguetes no para disfrutarlos al igual que los niños, sino para coleccionarlos o incluso como una inversión de largo plazo. Jugueteros explican que el furor por coleccionar va más allá de franquicias de gran trayectoria, colecciones de figuras de acción como los de Star Wars® tienen un mercado secundario de gran tamaño en México, algo que los coleccionistas en México comienzan a ver con interés.

El mercado de juguetes enfocados en adultos está floreciendo en México e incluso no sufrió afectaciones severas por la pandemia de COVID-19, sino que se adaptó y encontró un auge en las ventas en línea.

Estrategias de Solución

Se pudo reestructurar el procedimiento de envíos, poniendo a prueba primero el procedimiento inicial, de esta forma poder encontrar el error y poder corregirlo de buena forma usando el círculo de Deming.

Justificar precios con calidad de entrega, atención y producto, ya que son productos únicos, siendo este su valor agregado.

Usamos la última debilidad como ventaja, de forma que nuestro valor agregado se trata de dar un servicio personalizado al cliente, generando de nuevo ese vínculo de afecto con el juguete.

Hacer un estudio de mercado para poder conocer las temporadas altas de ventas, de esta forma organizar y administrar los recursos materiales.

Políticas Macroeconómicas

Las empresas medianas y grandes concentran 89.6% de la producción de la Industria del juguete y 71.0% del empleo.



Los niveles de empleo se mantienen prácticamente sin cambios en años recientes. Ilustración 1. Gráfica de las unidades económicas medianas y grandes de la fabricación de juguetes.

Personal ocupado de la Industria del juguete
Índice 2013=100

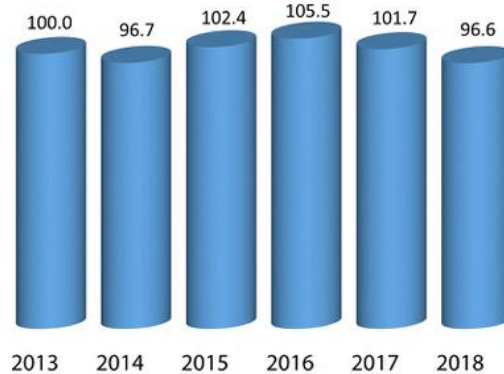


Ilustración 2. Gráfica del personal ocupado de la industria del juguete

Diseño de estrategias para mejorar la producción de las MIPyME

Ocúpate de la satisfacción de tus clientes

Escuchar a los posibles clientes para conocer lo que opina del producto y si cubre sus expectativas o necesidades

Promueve la comunicación eficaz

Crear un ambiente colaborativo, incluyente y respetuoso para que cada persona cumpla sus funciones y alcance sus objetivos en el tiempo adecuado.

Implementación de mejora continua

Crear un plan que permita incluir los nuevos criterios y valores que deseamos adaptar para el crecimiento de la empresa y la satisfacción del cliente.

Capacitación a los empleados

Capacitar a los empleados con habilidades actualizadas ya que puede incrementar la productividad al evitar errores pequeños y básicos. Además, puede dar una nueva vida a antiguas tareas.

Beneficio de MIPyME

Agilidad y flexibilidad.

No requieren tanto papeleo y es más fácil modificar su estructura.

Cercanía con el cliente.

Por su tamaño, están más orientadas al cliente y la comunicación entre éste y la empresa suele ser más efectiva, atendiendo mejor sus necesidades.

Mayores posibilidades de reconocimiento.

Dado que los equipos de trabajo son más reducidos, es más probable que las personas en los altos puestos puedan notar el trabajo de sus empleados y aprovechar los recursos humanos al máximo.

Beneficios de las MIPyME

Agilidad y flexibilidad. No requieren tanto papeleo y es más fácil modificar su estructura.

Cercanía con el cliente. Por su tamaño, están más orientadas al cliente y la comunicación entre éste y la empresa suele ser más efectiva, atendiendo mejor sus necesidades.

Mayores posibilidades de reconocimiento. Dado que los equipos de trabajo son más reducidos, es más probable que las personas en altos puestos puedan notar el trabajo de sus empleados y aprovechar los recursos humanos al máximo.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Con base al en los criterios antes expuestos y considerando la política macroeconómica actual podemos determinar que es imperativo optimizar la industria juguetera priorizando la satisfacción al cliente y tomando en cuenta que el objetivo ya no es el infante si no también el coleccionista adulto dándole calidad/exclusividad.

Con respecto a MIPyME, el gobierno federal, estatal y municipal ofrece el apoyo a aquellos pequeños emprendedores que innoven en el rubro siempre y cuando la iniciativa sea solvente y arraigada a las políticas macroeconómicas actuales en México.

México es un país que en su mayoría que en su mayoría posee un nivel socioeconómico medio-bajo donde el 54% de la población vive al día con el salario mínimo y resulta difícil consumir cualquier artículo que salga de la canasta básica

Conclusiones

Después de realizar de manera exhaustiva una investigación cuantitativa, un análisis FODA determinar áreas de oportunidad y usarlas con el fin de implementar estrategias para optimizar, diseñar e innovar implementando dichas estrategias en el caso de estudio aquí presentado.

Tomando como referencia cada aspecto de las MIPyME y las políticas de México para que de esta manera el trabajo tengas los cimientos necesarios para el apoyo a pequeños emprendedores e inspirarlos a crear e innovar nuevos productos o servicios tomando como parámetro la calidad/exclusividad a cada creación de MIPyMe.

Referencias.

Velázquez, J. M., Lemus, D., Moreno, G., Merino, A. A., Nieto, A. D., Piña, C. D., & Corona, J. F. (2022). "Proyecto Integrador: Imagination Toys".

Corona, J. F., Herrera, L. X., Merino, A. A., & Moreno Ambriz, Gustavo, Velázquez Flores Jorge Manuel. (2021). Plan de Negocios: Proyecto Integrador.

Rocha, Alba. Cintya. (2021-2022). Plan de Negocios, Administración de la Calidad y Gestión estratégica.

Enciso, I. I. (2022). Inegi Datos del Pib, el Consumo, Inversión y Nivel de Empleo en la Industria del Juguete

Tapia, D. I, Martinez, A. J. (2021). Analizar el Mercado del Juguete, Áreas de Oportunidad Donde se Encuentran

Dini, M. & Stumpo, G. (2020). Mipymes en América Latina: un frágil desempeño y nuevos desafíos para las políticas de fomento. CEPAL. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11362/44148>

Saavedra G., M. L. & Hernández C., Y. (2008). Caracterización e importancia de las MIPYMES en Latinoamérica: Un estudio comparativo. Actualidad Contable Faces, 11(17). Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/257/25711784011.pdf>

Valdés Díaz de Villegas, J. A. & Sánchez Soto, G. A. (2012). Las mipymes en el contexto mundial: sus particularidades en México. Ciencias Sociales de la Universidad Iberoamericana., 14, 126-156. Recuperado de https://ri.iber.mx/bitstream/handle/ibero/3935/SSGA_Art_01.pdf?sequence=1

Notas Biográficas

Jorge Manuel Velázquez Flores es alumno del Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, en Cuautitlán Izcalli, Estado de México. Jorge Manuel proporciona servicios como diseñador y escultor 3D. Se presentó como expositor independiente en la New York Toy Fair 2020, presentando el prototipo de una figura de acción, en Febrero de 2020.

La **Mtra en A. Mireya Berenice Monroy Anieva** es profesora de economía en el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli. es. Ha presentado artículos en congresos nacionales e internacionales.

Apéndice

Cuestionario utilizado en la investigación

1. ¿Cómo nace?
2. ¿Qué problemas se detectaron en las empresas líderes en el mercado?
3. ¿Cuáles son nuestros principales competidores?
4. ¿Cuál es nuestro valor agregado?

5. ¿Qué nos distingue de la competencia?
6. ¿Cuál es el enfoque de la iniciativa?

Cuestionamientos Clave del Proceso de Fusión de Datos y sus Variables: Una Revisión de la Literatura

MA. Juan Pablo Vélez Uribe¹, Dr. Jovani Alberto Jiménez Builes²,
MA. Mauricio Gómez Vásquez³, MA. Gustavo Andrés Araque⁴, MA. Hernán Albeiro Hernández⁵

Resumen—El volumen de información que llegan a las industrias es muy alto, esto se debe a la descentralización de los centros de operación, cada uno adquiere, procesa y aporta informes que vienen en formatos diferentes y su data puede contener caracteres alfanuméricos, tablas, imágenes entre otros, que no son estructurados. Bajo este contexto en el área de fusión de datos se abren algunos interrogantes realizados por 3 expertos referente a los valores atípicos, las herramientas estadísticas, el proceso de fusión de datos y la importancia de este en la ciencia. Se realiza un proceso investigativo, argumentado en los resultados de diversos autores, las respuestas sustentan las preguntas de tal manera que se profundiza en los paradigmas y se amplían los conceptos de la fusión de datos provenientes de diferentes fuentes con datos heterogéneos. Se puede concluir que la importancia de la fusión de datos para la comunidad científica y académica, radica en el tratamiento y optimización de la data para obtener información mas completa y confiable.

Se analizan los resultados de la investigación y se realizan las conclusiones enfocados en las bondades de las herramientas de Inteligencia artificial que se usan para la optimización de la fusión de datos.

Palabras clave—Fusión, Datos, heterogéneos, inteligencia artificial, optimización.

Introducción

A través del tiempo y con la creciente evolución en diferentes ámbitos de tipo empresarial, científico y académico, se ha venido recopilando información en diferentes formatos y de diversas fuentes, en esa época solo se tenía como registros o validaciones para argumentar o en su defecto ser usados como soporte legal, económico o normativo. En la época actual la información en cada una de las áreas mencionadas tiene un gran volumen y un crecimiento exponencial, y no solo eso, se ha vuelto fundamental para la toma de decisiones, para poder manejar este gran volumen de información se ha introducido el big data, el cual, por medio de herramientas de inteligencia artificial como el internet de las cosas, el machine learning y el Deep learning, hacen posible la recopilación, tratamiento y procesamiento de la información. En la parte científica y académica nace la necesidad de tener información que contenga la mayor cantidad de detalles y que este organizada de manera coherente y funcional, para esto se aplica las herramientas de fusión de datos que nos permitirán integrar archivos de diversas fuentes y de diferente tipo como información alfa-numérica, tablas e imágenes con el objetivo de extraer, recopilar y estructurar un archivo único que contenga el mayor número de detalles posibles. Sin embargo en este proceso se encuentran limitantes que generan problemas en el proceso de fusión de los datos, como los son los datos faltantes, los heterogéneos, la medición de la calidad de la fusión de datos, los tipos de dispositivos usados para la toma de los datos, los datos con formatos diferentes, los modelos de predicción, los outlier, como se ha abordado el tema de fusión de datos y por que es importante para la comunidad académica y científica, dado esto se realizara una investigación enfocada en responder las preguntas y aclarar el por que la fusión de datos será un tema de punta de lanza en el futuro de la ciencia y la tecnología.

Descripción del Método

Para el desarrollo de este trabajo se realizo una búsqueda sistemática de literatura de acuerdo a cada una de las preguntas formuladas por los expertos en el tema pertinente. Para esto se realizo búsquedas en las bases de datos de SCOPUS, Science Direct y Sprenger de los siguientes temas: Fusión de Datos, Datos heterogéneos, outliers en series de tiempo, fenómenos de cisne negro, modelos de predicción, combinación de datos en diferentes formatos, fusión de datos con múltiples sensores, modelos para la fusión de datos. De estos se seleccionaron los artículos mas citados y los mas recientes, luego seleccionaron las áreas de conocimiento y los autores con mayor publicación.

¹ Juan Pablo Vélez Uribe MA es Profesor de Ingeniería del Politécnico Grancolombiano, Medellín, Colombia. jpvelezu@gmail.com

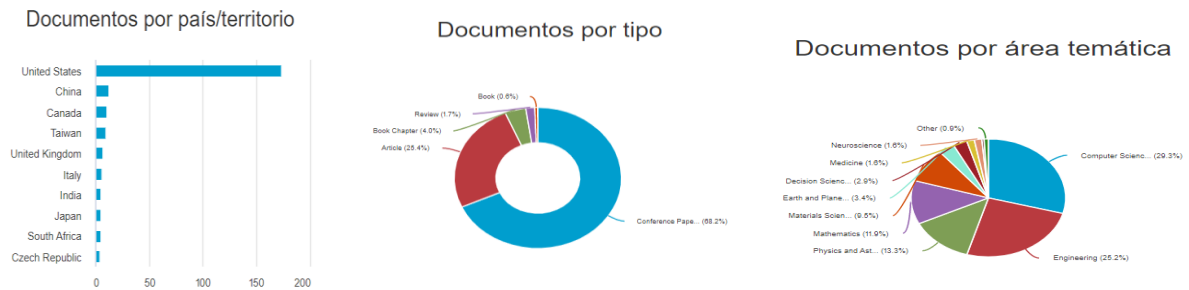
² El Dr. Jovani Alberto Jiménez Builes es Profesora de Ingeniería de Sistemas en la Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Minas, Sede Medellín jajimen1@unal.edu.co

³ Mauricio Gómez Vásquez. MA. Coordinador programa de ingeniería Industrial Politécnico Grancolombiano, Medellín, Colombia. magomezv@poligran.edu.co

⁴ Gustavo Andrés Araque. MA. Coordinador de semilleros de ingeniería Politécnico Grancolombiano, Medellín, Colombia. garaque@poligran.edu.com

⁵ Albeiro Hernán Suarez Hernández. MA. Es Profesor de ingeniería del Politécnico Grancolombiano, Medellín, Colombia. asuarez@poligran.edu.co

Figura # 1: Datos de consulta bibliográfica por ítems



De acuerdo a las figuras se puede observar un desarrollo significativo en el área de la fusión de datos en los diferentes países y áreas de conocimiento en especial en la ingeniería y en la ciencias de la computación.

Análisis y respuestas de preguntas acerca del proceso de Fusión de Datos, su heterogeneidad y tratamiento.

Los datos faltantes en una serie pueden ser estimados a partir algunas prácticas como, por ejemplo, la fusión de datos de diferentes fuentes, pero estas pueden ser heterogéneas: en el proceso en sí, en la forma y velocidad de toma y en la calidad de los datos, y pueden estar inmersas en contextos muy diferentes. Incluso un proceso asociado a una fuente puede ser más dinámico que el otro y tener evoluciones a escalas diferentes.

¿Qué métodos podría usarse para identificar esas heterogeneidades que podría hacer que pierda confiabilidad la estimación?

¿De qué forma puede medirse y usar ese nivel de confiabilidad para aumentar la robustez del análisis?

¿Como elegir el criterio?

¿Debería usarse un valor promedio, un valor extremo pesimista? un valor intermedio?

Los aspectos relevantes encontrados al hacer el análisis de búsqueda con respecto al tratamiento de datos heterogéneos arrojaron los siguientes resultados:

1. Meta – Análisis aplicado a datos heterogéneos
2. Tratamiento de datos estadísticos (Análisis de Varianza)

En los estudios se halló que hablaban del tema de nuevos estadísticos para el cálculo de la heterogeneidad Higgins J. y Thompson S. (2002), de las metodologías para medir el grado de inconsistencia en el meta análisis Higgins J. et al. (2003), el cuál estaba enfocado en la detección de la heterogeneidad, de la aplicación de métodos analítica en el área de la salud Martínez F. et al. (2009), los análisis de diferencias muestrales Weir BS. y Cockerham CC. (1984) y los métodos de control de heterogeneidad Pedro V. (2012). la gran mayoría de los métodos para el tratamiento de datos heterogéneos esta enfocado en métodos estadísticos que me permiten hacer un tratamiento de los datos para identificar las diferencia y luego realizar la integración de los datos de manera exitosa.

Se puede realizar análisis de datos heterogéneos detectándolos por medio de una clasificación y luego realizando combinación de esto por medio de representación gráfica o medidas de heterogeneidad o bien sea utilizando ANOVA que es una herramienta estadística para comparar las varianzas entre las medidas promedio de diferentes grupos de datos y luego se aplican diferentes métodos para su tratamiento y homogeneización.

Medición de datos heterogéneos y elección del Criterio:

En las investigaciones realizadas se hallaron 2 métodos para la medición de los datos heterogéneos los cuales se describen a continuación:

De acuerdo con Jiang Y. et al.(2009) Centrarón su estudio en el proceso de identificación de heterogeneidades y fallas en los subsistemas del software tales como archivos, clases, módulos y componentes, utilizando el análisis de varianza para la detección de estas y aumentar la confiabilidad. El procedimiento para esto se dio siguiendo estos pasos (Identificación de subsistemas de software, análisis de varianza e identificación de la heterogeneidad, ordenamiento y clasificación, verificación y validación, resultado final.)

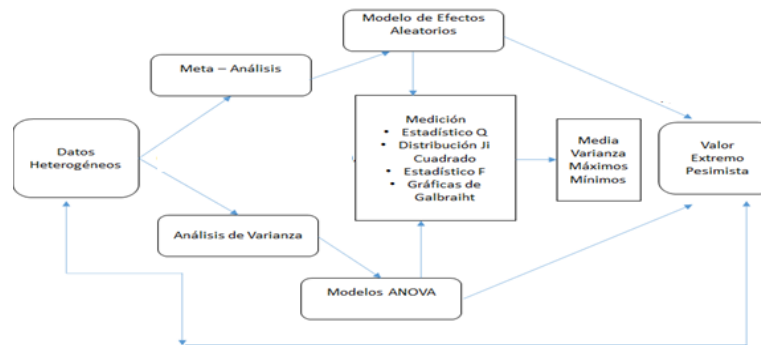
De acuerdo con Jean-Baptiste H. et al. (2015). Centraron su estudio en el proceso de meta-análisis para el pronóstico de riesgo en big data para el área financiera por medio del desarrollo de un algoritmo que analiza los datos atípicos o heterogéneos. El procedimiento para esto se dio siguiendo estos pasos. (Obtención de los datos, aplicación del algoritmo, detección de los valores atípicos o heterogéneos, procesamiento y análisis de datos, reducción del riesgo financiero)

De acuerdo a las 2 metodologías hay un protocolo para medir los datos heterogéneos y hallar los outlier con el fin de entender que fenómeno se presenta y que solución se propone para poder fusionar los datos

Se debe usar el valor promedio o un valor extremo pesimista

En el siguiente diagrama se explica como puedes elegir el método y si se debe usar valor promedio o pesimista.

Figura # 2 : Selección del método a elegir.



En la figura se puede ver que hay dos rutas, una en la que se puede elegir el meta-análisis, Amatriain H. et al. (2011) y otro es el análisis ANOVA. José O. et al. (2010), esto depende del tipo de datos, y su estructura el que se elige, pues para datos con mayor complejidad se usa el ANOVA. Hee-Seok O. y Kim D. (2007) que tiene mayor exactitud en la detección de valores atípicos. Los dos métodos comparten algunas herramientas estadísticas para el tratamiento de los datos, sin embargo para la detección de valores atípicos la mediase queda corta y es preferible usar teorías de valor extremo pesimista, Sarmiento A. et al. (2008). con el fin de poder detectar, tratar y analizar los valores atípicos.

Preguntas acerca de los modelos de predicción y los cisnes negros en la fusión de datos.

¿ Quien se arriesga en este momento a usar modelos de predicción clásicos?

¿ Puede ser su carácter de cisne negro(COVID 19) la causa de que los actuales modelos de contagio y económicos estén fallando en la fusión de datos?

¿ Cómo identificar cuando nos movemos en el azar de lo corriente y cuando no?

Aspectos encontrados al realizar el análisis de búsqueda:

1. Modelos de predicción
2. Cisnes Negros

De acuerdo a la búsqueda se hallaron avances en los temas de modelos de predicción de nueva generación, Lundberg SM. Y Lee S. (2017), predicción con datos irregulares Haixiang G. et al. (2017), predicciones en modelos combinados J. He X. y Chua T. (2017), Metodologías de detección de eventos extremos Aven T. (2013). Y predicción de accidentes y catástrofes. Paté-Cornell E. (2012). En la literatura revisada se identificaron dos tipos de modelos de predicción que son los de clasificación y los de regresión y dentro de estos herramientas que son de tipo estadístico y de tipo computacional.

Técnicas de Análisis Predictivo: Árboles de decisión, Redes neuronales, maquinas de vectores de soporte, análisis bayesiano, regresión logística, regresión lineal, series de tiempo, k-vecinos más cercanos, modelos de respuesta incremental.

Técnicas de análisis predictivos modernos: Machine Learning, Deep Learning, Maquinas de factorización neuronal, algoritmos computacionales basados en ANOVA. Como se puede ver en la actualidad se utilizan técnicas y modelos basados en Inteligencia artificial que tienen la capacidad de predecir o pronosticar de manera más exacta o aproximada a la realidad.

De acuerdo con Wickens C. et al. (2009), Centrar su estudio en el proceso de detección de fallas inesperadas para lo cual utilizaron el metaanálisis y la teoría de los cisnes negros para crear un modelo predictivo para evitar accidentes por parte de los humanos.

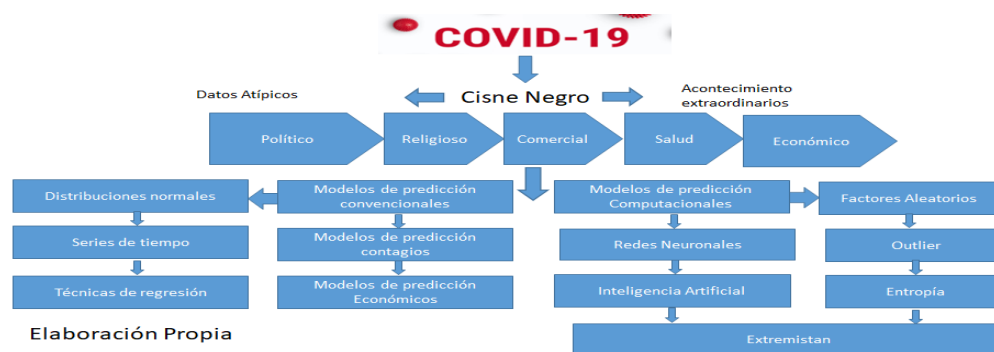
Pasos para el proceso de predicción: identificación de estudios sobre errores, parametrización del modelo, procesos estadísticos, análisis de resultados, conclusión del modelo.

De acuerdo con Chen M. (2017), Centrar su estudio en el proceso de optimización de los algoritmos de aprendizaje automático para predecir enfermedades crónicas en las comunidades.

Pasos del proceso de predicción: Recopilación de datos, integración de datos, selección de las variables, implementación de red neuronal, optimización de los resultados finales.

Se concluye que los modelos de predicción tradicionales no son funcionales en la actualidad ya que no cuentan con las variables que agregan incertidumbre y con las herramientas de inteligencia artificial que día a día aprenden de cada uno de los eventos y pueden generar predicciones teniendo en cuenta las variables externas y diferentes tipos de escenarios agregando exactitud a la predicción

Figura # 3: Fenómenos de Cisne negro en los modelos de predicción en fusión de datos.



Como se puede observar los cisnes negros Mazzoleni S. (2020), son fenómenos que aparecen y generan grandes impactos, un ejemplo de esto es el COVID 19, el cual, tenía asociados factores externos como la política, la religión, la salud, lo económico y lo comercial. Para poder entender un poco mejor el fenómeno se crearon un gran número de modelos predictivos Lundberg S. y Lee S. (2017), basados en la información levantada de diferentes sectores, sin embargo los modelos clásicos no servían debido a que estos descartaban los outliers Rahman M. et al. (2020), que son valores atípicos que presentan los fenómenos de cisne negro Nicholas T. (2010), lo que arrojaba predicciones erróneas, por lo que se implementaron modelos computacionales que podían tratar grandes volúmenes de datos, procesarlos e integrarlos, teniendo en cuenta la volatilidad de los datos y aquellos que eran diferentes que añadían mayor incertidumbre a los resultados, lo que se obtuvieron fue modelos mas aproximados a la realidad y mas exactos para la toma decisiones en el contexto de la pandemia. Dado esto se podría decir que los modelos actuales se estructuran teniendo en cuenta los valores extremos de los datos.

Combinación de datos de diferentes fuentes y múltiples sensores para captar información.

¿ Cuales son las listas de acciones que se deben realizar para combinar exitosamente varios conjuntos de datos complementarios, desarrollados con formatos diferentes y mantenidos de forma independiente?

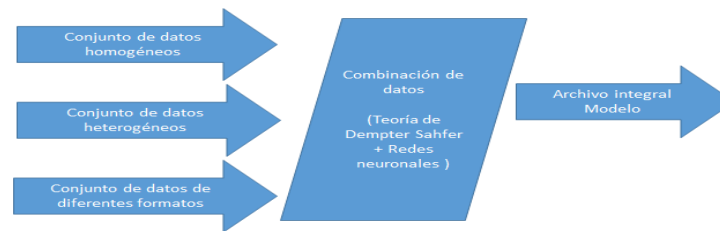
¿ En entornos con múltiples sensores, cuales son las técnicas más recientes para el procesamiento de texto, cuales son sus ventajas y desventajas?

Aspectos relevantes encontrados al hacer el análisis de búsqueda:

- Combinación de Datos
- Fusión de datos con diferentes formatos

En la literatura investigada se encontraron artículos del tema de fusión de datos con formatos diferentes y fuentes entre los cuales se destacaron la consistencia de datos por medio de algoritmos para la fusión de datos de fuentes heterogéneas Julio M. et al. (2017), la fusión de datos descentralizados por medio de un método de fusión de datos optimizado Sun S. y Deng, Z. (2004) redes neuronales convolucionales por medio de un modelo de fusión de contenido multimodal Poria S. et al. (2017), combinación de clasificadores por medio de estrategia de combinación optima Quost B. et al. (2011), y combinación de información por medio de modelos de clasificación Xie F. et al. (2012). En los artículos mencionados se encuentran procesos de fusión de datos de diferentes fuentes, diferentes formatos y con diferentes dispositivos de captación de la información lo que hace que el proceso sea mas complejo.

Figura # 4: del proceso de combinaciones de conjuntos de datos Poria S. et al. (2017).



Artículos de mayor relevancia en la de combinación de datos para el proceso de fusión.

De acuerdo con Jun Q. et al. (2016).Centraron su estudio en el proceso de combinación de conjuntos de datos provenientes de diferentes dispositivos con diferentes formatos para el monitoreo de la actividad física de los pacientes. Pasos para el proceso de combinación de datos: (Clasificación del tipo de dispositivo, identificación del tipo de formato, combinación de los conjuntos de datos, análisis de la información, entrega de los resultados finales)

De acuerdo con Xiang L. et al. (2017), Centraron su estudio en el proceso de combinación de imágenes de tomografías por medio de redes neuronales para reducir la exposición de los pacientes a largos periodos de radiación.

Pasos para el proceso de combinación de datos (Adaptación de la red neuronal, mapeo del procedimiento, integración de multiplex módulos de redes neuronales, validaciones, resultados finales)

Lo que se puede observar en la grafica y en los artículos son los proceso de combinación de datos de diferentes fuentes, formatos y fenómenos por medio de modelos estructurado con inteligencia artificial (Redes Neuronales, Machine Learning, Deep Learning), lo que permite el procesamiento y la integración de archivos que pueden ser alfanuméricos, tablas o imágenes.

Fusión de datos con múltiples sensores

Aspectos relevantes encontrados al hacer el análisis de búsqueda:

- Fusión de Datos con múltiples sensores
- Fusión de datos con múltiples sensores aplicados al procesamiento de texto

En la literatura investigada se encontraron artículos relevantes del tema de fusión de datos con multiplex sensores de los cuales se tocaron temas multiplex sensores enfocado en la metodología de fusión de datos con multiplex sensores Gravina R. et al. (2017), multiplex sensores enfocados en nuevos avances metodológicos en la fusión de datos Khaleghi B. et al. (2013), fusión de texto basado en metodologías para fusionar texto Dolores M. et al. (2011), integración de datos multisensor basado en metodologías de investigación Luo R. et al. (2002), y técnicas de fusión de datos con múltiples sensores enfocado en metodologías de aplicación en diversas áreas Luo R. (1989).En la información anterior se puede apreciar que la técnica de realizar fusión de datos con múltiples sensores es un tema que se viene desarrollando en la comunidad científica para obtener cada vez mayor precisión y exactitud en la data que se va a procesar y en la confiabilidad de los resultados.

Fusión de Datos de Texto: Fusión de alto nivel, Datos no estructurados, técnicas de fusión computacionales, mayor complejidad del proceso de fusión.

Fusión de Datos Numéricos: Fusión de bajo nivel, datos estructurados, técnicas de fusión tradicionales computacionales.

Artículos más relevantes sobre el tema de fusión de datos de tipo texto.

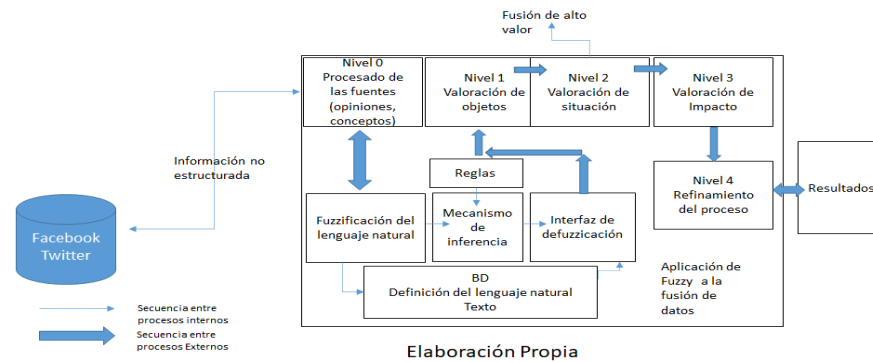
De acuerdo con Goodridge S. et al. (1996). Centraron su estudio en el proceso de aplicación de lógica difusa en fusión de datos de alto nivel para poder procesar información semántica.

Proceso de Fusión de datos de tipo texto: Asociación de datos, evaluación de hipótesis, reconocimiento de patrones, esquema de inferencia difusa, resultados finales.

De acuerdo con Littlefair G. et al. (1995). Centraron su estudio en el proceso de fusión de datos por redes neuronales para detectar los desgaste de las herramientas de corte de forma cualitativa.

Proceso de Fusión de datos de tipo texto: identificación de las variables, entrenamiento de red neuronal, clasificación de los datos, fusión de datos de texto, archivo final.

Figura # 5: Proceso de Fusión de Datos de Texto. Hawkins D. (1980).



En la figura anterior se puede observar que de dos tipos de redes sociales diferentes se recibe la información que entra sin estructurar al proceso de fusión de datos, se inicia con el procesado de las fuentes que pueden ser texto, audio, o imágenes, esto pasan a un proceso de fuzzificación donde se hace la transformación por medio de interpretación de lenguaje natural, en ese paso puede tomar 2 caminos, los que están bien se pasan a la base de datos, luego al proceso de defuzzificación y llegan al primer nivel, los que no están bien estructurados y son heterogéneos pasan a un mecanismo de inferencia en el cual se aplican unas reglas, luego van a la defuzzificación y pasan al nivel 1 para la valoración de objetos, luego pasan al nivel 2 donde se realiza la valoración de la situación y se hace la fusión de datos de alto nivel, luego se hace un procedimiento de valoración de impacto de los archivos, pasa a refinamiento y como resultado se obtiene el archivo final homogéneo y con la mayor cantidad de información posible.

Comentarios Finales

Conclusiones

La fusión de datos utiliza diferentes métodos estadísticos y matemáticos aplicados a modelos basados en inteligencia artificial que permite complementar datos faltantes al integrar varios archivos y brindando información mas completa y confiable para los usuarios finales.

La fusión de datos permite el procesamiento de datos heterogéneos en las bases de datos, de tal manera que no elimina datos atípicos, por el contrario los toma en cuenta para su modelamiento lo que acerca los resultados de la fusión a la realidad teniendo en cuenta el nivel de incertidumbre y las variables que son diferentes, esto brinda mayor confiabilidad en los resultados del archivo final.

En la fusión de datos se elige el criterio de fusión de acuerdo al tipo de dato y a las métricas y tipo de tecnología de inteligencia artificial que se integre en el modelo de fusión.

Los modelos de predicción clásicos en la actualidad han perdido relevancia ya que no soportan las grandes cantidades de datos y carecen de herramientas estadísticas y modelos con inteligencia artificial, lo que los pone en desventaja frente a los modelos de fusión de datos que utilizan múltiples sensores para captar la información, procesan todo tipo de datos, tienen en cuenta todas las variables y por medio de los modelos de inteligencia artificial pueden arrojar resultados de predicción mas exactos para la toma de decisiones.

Los modelos aplicados en la fusión de datos se adaptan a los fenómenos de cisnes negros ya que tienen en cuenta los outliers como variables que añaden alto valor de información y que nos muestran que algo esta sucediendo, así mismo nos indica que los modelos de fusión se mueven en el extremistan con el objeto de poder tener predicciones de fenómenos altamente improbables.

La fusión de datos es una técnica con la que se pueden tratar datos para casi cualquier tipo de situación o contexto, esta brinda seguridad y confiabilidad de la información al tener proceso y procedimientos en los cuales se utilizan métricas y herramientas que permiten medir los resultados y comprobarlos bajo estándares de confiabilidad. Por otro la aporta al área de toma de decisiones una herramienta fundamental para reducir los riesgos bajo diversos contextos)

Referencias

- Amatriain H. et al. (2011). Evaluación de la aplicación del meta análisis de efectos aleatorios en Ingeniería del Software. Universidad Nacional de Lanus. Argentina.
- Akaike, H. (1974), "A new look at the statistical model identification", IEEE Transactions on Automatic Control AC-19, pp. 716–723
- Aven T. (2013). On the meaning of a black swan in a risk context. *Safety Science*
- Chen M. (2017). Disease prediction by machine learning over big data from healthcare communities. *IEEE*
- Dolores M. et al. (2011). SENTENCIAS CUANTIFICADAS DIFUSAS: APLICACIONES A LA FUSIÓN DE INFORMACIÓN. Universidad de Granada.
- Gravina R. et al. (2017). Multi-sensor fusion in body sensor networks: State-of-the-art and research challenges. *Information Fusion*, 35, 1339-1351. doi:10.1016/j.inffus.2016.09.005
- Goodridge S. et al. (1996). Multilayered fuzzy behavior fusion for real-time reactive control of systems with multiple sensors. *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, 43(3), 387-394. doi:10.1109/41.499811
- Haixiang G. et al. (2017). Learning from class-imbalanced data: Review of methods and applications. Universidad de Geociencias de China, Wuhan, 430074, China
- Hawkins D. (1980). Identification of Outliers. Springer Science + Business Media
- He X. y Chua T. (2017). Neural factorization machines for sparse predictive analytics. Paper presented at the *SIGIR 2017*
- Hee-Seok O. y Kim D. (2007). SpherWave: An R Package for Analyzing Scattered Spherical Data by Spherical Wavelets. Universität München
- Higgins J. y Thompson S. (2002). Quantifying heterogeneity in a meta – análisis. Universidad de Cambridge. Reino Unido
- Higgins J. et al. (2003). Medición de inconsistencias en meta análisis. Universidad de Cambridge. Reino Unido
- Jiang Y. et al. (2009) Análisis de varianza en modelos de predicción de fallas de software. 20º Simposio Internacional de Ingeniería de Confiabilidad de Software de 2009, Mysuru, Karnataka, 2009, págs. 99-108.
- Jean-Baptiste H. et al. (2015). Meta Meta-Analytics para el pronóstico de riesgo usando la meta-regresión de Big Data en la industria financiera. En 2015 IEEE 2nd International Conference on Cyber Security and Cloud Computing (CSCloud) , Nueva York, NY, EE. UU., 2015
- José O. et al. (2010). Métodos estadísticos y econométricos en la empresa y para finanzas. Universidad Pablo de Olavide
- Julio M. et al. (2017). Método de Fusión de Datos de Fuentes Heterogéneas para mantener la consistencia de datos. Universidad Veracruzana. México.
- Jun Q. et al. (2016). Fusión de información de mapas de densidad multiple para evaluar eficazmente el patrón de intensidad de la actividad física durante la vida. Universidad John Moores de Liverpool, Reino Unido
- Khaleghi B. et al. (2013). Multisensor data fusion: A review of the state-of-the-art. *Information Fusion*, 14(1), 28-44. doi:10.1016/j.inffus.2011.08.001.
- Littlefair G. et al. (1995). Fusion of integrated multisensor data for tool wear monitoring. Paper presented at the IEEE International Conference on Neural Networks - Conference Proceedings, , 2 734-737.
- Lundberg SM. Y Lee S. (2017). A unified approach to interpreting model predictions. University of Washington, Seattle, WA 98105, United States.
- Lundberg S. y Lee S. (2017). A unified approach to interpreting model predictions. Paper presented at the Advances in Neural Information Processing Systems
- Luo R. et al. (2002). Multisensor fusion and integration: Approaches, applications, and future research directions. *IEEE Sensors Journal*, 2(2), 107-119. doi:10.1109/JSEN.2002.1000251
- Luo R. (1989). Multi sensor integration and fusion in intelligent systems. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*, 19(5), 901-931. doi:10.1109/21.44007
- Martínez F. et al. (2009). El metaanálisis en las ciencias de la salud: una metodología imprescindible para la eficiente acumulación del conocimiento. Universidad de Murcia. España.
- Mazzoleni S. (2020). The COVID-19 outbreak: From black swan to global challenges and opportunities. *Pulmonology*.
- Nicholas T. (2010). El cisne negro: El impacto de lo altamente improbable.
- Paté-Cornell E. (2012). On black swans and perfect storms: Risk analysis and management when statistics are not enough. *Risk Analysis*
- Pedro V. (2012). Introducción al análisis de varianza. Universidad Pontificia Comillas.
- Poria S. et al. (2017). Ensemble application of convolutional neural networks and multiple kernel learning for multimodal sentiment analysis. *Neurocomputing*, 261, 217-230. doi:10.1016/j.neucom.2016.09.117.
- Quost B. et al. (2011). Classifier fusion in the dempster-shafer framework using optimized t-norm based combination rules. *International Journal of Approximate Reasoning*, 52(3), 353-374. doi:10.1016/j.ijar.2010.11.008
- Rahman M. et al. (2020). Data-driven dynamic clustering framework for mitigating the adverse economic impact of covid-19 lockdown practices. *Sustainable Cities and Society*
- Sarmiento A. et al. (2008). Coeficiente de pesimismo relativo. *Revista de Contaduría y administración*.
- Sun S. y Deng, Z. (2004). Multi-sensor optimal information fusion kalman filter. *Automatica*, 40(6), 1017-1023. doi:10.1016/j.automatica.2004.01.014
- Wickens C. et al. (2009). Identifying black swans in nextgen: Predicting human performance in off-nominal conditions. *Human Factors*.
- Xiang L. et al. (2017). Deep auto-context convolutional neural networks for standard-dose PET image estimation from low-dose PET/MRI. *Neurocomputing*, 267, 406-416. doi:10.1016/j.neucom.2017.06.048
- Xie F. et al. (2012). Data fusion detection model based on SVM and evidence theory. Paper presented at the International Conference on Communication Technology Proceedings, ICCT, 814-818. doi:10.1109/ICCT.2012.6511316

Estudio del Nivel de Empatía Según el Género y el Sector al que Pertenecen de Académicos, Administrativos y Alumnado en Nivel Licenciatura

Susana Amanda Vilchis Camacho M. en A.¹, Dr. En C. A. Margarito Jiménez Cruz ²,

Resumen— El propósito de la presente investigación es analizar el nivel de empatía según el género y el sector al que pertenecen, académicos, administrativos y alumnado, entre la comunidad universitaria de la Facultad de Contaduría y Administración. El estudio es exploratorio, con un enfoque cuantitativo se realizó en Toluca, Estado de México, en la Facultad de Contaduría y Administración. Se realizó una encuesta para toda la comunidad universitaria y solamente se consideró para la presente investigación los resultados de la FCA, con una muestra compuesta por 234 personas, el 37% son hombres, el 0.4% son intersexuales y el 63% son mujeres. Se analizó el nivel de empatía de acuerdo con el género y con el sector al que pertenecen, académicos, administrativos y alumnado, con la escala que diseñó el Comité de Género Institucional de la Universidad Autónoma del Estado de México, donde 5 están totalmente de acuerdo y 1 totalmente en desacuerdo. La encuesta fue realizada través de redes sociales. Con los menores promedios se debe de considerar buenas prácticas para mejorar en la Organización.

El nivel de empatía según el género y el sector académico, administrativo y alumnado, de la Facultad de Contaduría y Administración conlleva a una percepción similar. El propósito de esta investigación fue identificar el nivel de empatía según el género entre la comunidad universitaria de la Facultad de Contaduría y Administración. La empatía como constructo de manera general es muy similar en los tres sectores, habiendo diferencias notorias en la percepción del sector alumnado del género intersexual en que sus compañeros respetan lo que es y representa, ya que tiene un valor de 3, siendo el más bajo. Para las mujeres del Personal administrativo consideran se escucha su punto de vista para generar acuerdos en el trabajo con 3.7, estando por debajo de los sectores del personal académico y de los alumnos.

Palabras clave— Empatía, Género, Alumnado, Personal Administrativo, Personal Académico.

Introducción

En el comportamiento humano la empatía es necesaria y de gran interés para ser analizada, es de suma importancia en una organización para coadyuvar en las relaciones laborales y en el trabajo en equipo. El propósito de la presente investigación es analizar el nivel de empatía según el género entre la comunidad universitaria de la Facultad de Contaduría y Administración. La empatía está basada en la capacidad de entender lo que está sucediendo en la vida de otra persona y su reacción frente a ello, desde una aproximación científica la empatía se describe según López, Aran y Richaud (2014). También es vista como un intento de comprender lo que pasa por la mente de los demás o, en otras palabras, como la construcción que uno mismo tiene que llevar a cabo sobre los estados mentales ajenos (Hogan, 1969). Es la habilidad de explicar y predecir el comportamiento de uno mismo y de los demás atribuyéndoles estados mentales independientes, tales como creencias, deseos, emociones o intenciones (Gallagher y Frith, 2003).

El nivel de empatía de las personas está determinado por una compleja interacción entre ambos factores (Díaz et al. 2017). Olivera (2010), la empatía es la capacidad de ponernos en la situación de otros, como un acto de reconocimiento a personas con quienes compartimos características y elementos comunes. En lenguaje coloquial es ponerse en los zapatos del otro.

El nivel de empatía no tiene diferencias según el género (Block, 1976), sin embargo, las mujeres tienen un nivel de empatía afectiva más alto que el de los hombres, pero no en la cognitiva (Hoffman, 1977). Eisenberg y Lennon (1983) coinciden con los resultados del estudio de Hoffman (1977) las mujeres tienden a presentarse como más empáticas puesto que es lo que se espera de ellas, mientras los hombres hacen lo contrario. Esta explicación ha recibido apoyo empírico procedente de otros estudios (Ickes, 2006).

¹ Susana Amanda Vilchis Camacho M. en A. es Profesora de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma del Estado de México, México. svilchisc@uaemex.mx

² El Doctor Margarito Jiménez Cruz es Profesor de la Facultad de Contaduría y Administración, México. mjimenezc@uaemex.mx

Se muestran algunos instrumentos de evaluación de la empatía en el cuadro 1, agregando las características del instrumento de evaluación que desarrolló el Comité Institucional de Género de la UAEMéx.

Escala	Año de Creación	Características del Cuestionario	Observaciones
Escala de Dymond	1949	Precursora de las escalas de empatía. Falta de precisión. la mayoría de los ítems no se encuentran relacionados con ninguna habilidad cognitiva para comprender al otro	La definición conceptual de empatía en la que se basó Dymond en 1950 sostiene que la empatía consiste en “transportarse, uno mismo, hacia el pensamiento, sentimiento y conducta de otro” (citado en Davis, 1980)
Escala de Hogan	1969	consta de 64 ítems que responden a cuatro subescalas: autoestima; temperamento; sensibilidad y no conformismo (ausencia de conformidad).	La escala se basó en una definición conceptual de empatía que sostiene que es “la aprehensión intelectual o imaginaria de la condición o el estado mental de otro”
La escala de Meherabian y Epstein	1972	cuestionario autoadministrado, consta de 33 ítems. La escala evalúa dos dimensiones de la empatía: la ausencia de agresividad hacia el otro; y, la conducta de ayuda.	Su principal hipótesis es que una persona que cuenta con un alto nivel de empatía emocional presenta menos posibilidades de comportarse de manera agresiva (Meherabian & Epstein, 1972).
Índice de Reactividad Interpersonal de Davis	1980	Cuestionario de autoadministración que cuenta con 28 ítems e integra 4 subescalas que permiten evaluar diferentes dimensiones de la empatía.	Las subescalas que presenta son: Toma de perspectiva, Preocupación empática, Sufrimiento personal, Fantasía
Escala propuesta por el Comité Institucional de Género de la UAEMéx		Generó un cuestionario de 64 ítems, con 4 subescalas a evaluar para medir el nivel de empatía.	Respeto el trabajo de mis compañeros/as A través de la escucha activa busco generar acuerdos y evitar la imposición Mis compañeros/as respetan lo que soy y represento Se escucha mi punto de vista para generar acuerdos en el trabajo

Cuadro 1 instrumentos de evaluación de la empatía

La escala propuesta por el Comité Institucional de Género mide la empatía a través de 4 aspectos

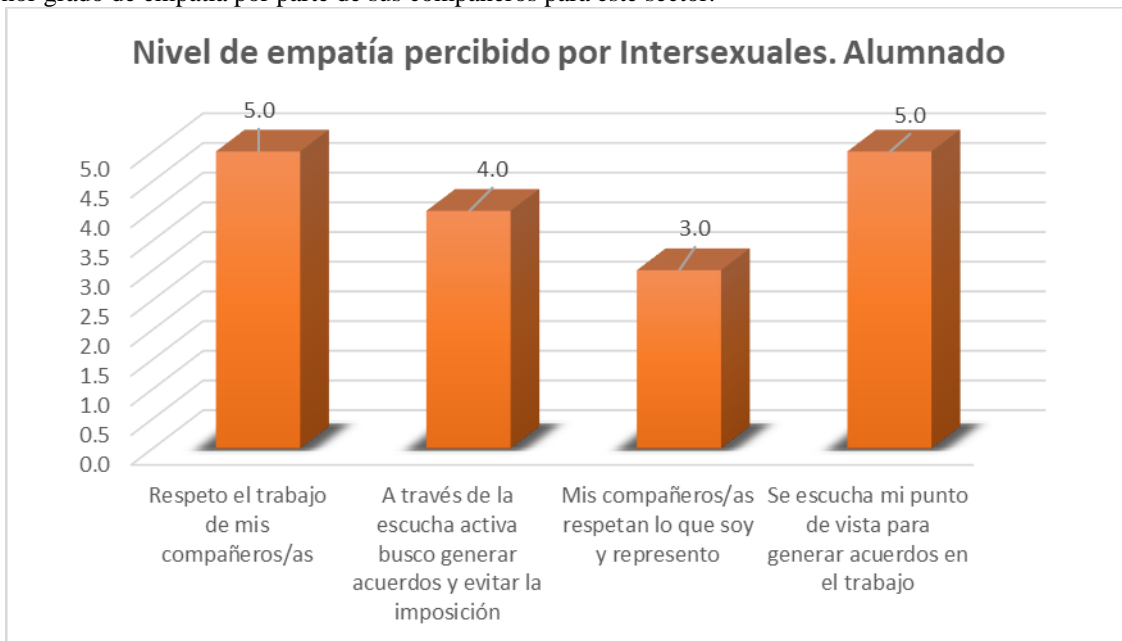
1. Respeto el trabajo de mis compañeros/as
2. A través de la escucha activa busco generar acuerdos y evitar la imposición
3. Mis compañeros/as respetan lo que soy y represento
4. Se escucha mi punto de vista para generar acuerdos en el trabajo

No se encontraron investigaciones que analizaran el nivel de empatía por género relacionadas con la Comunidad Universitaria, por lo que se pretende cubrir esa brecha.

Descripción del Método

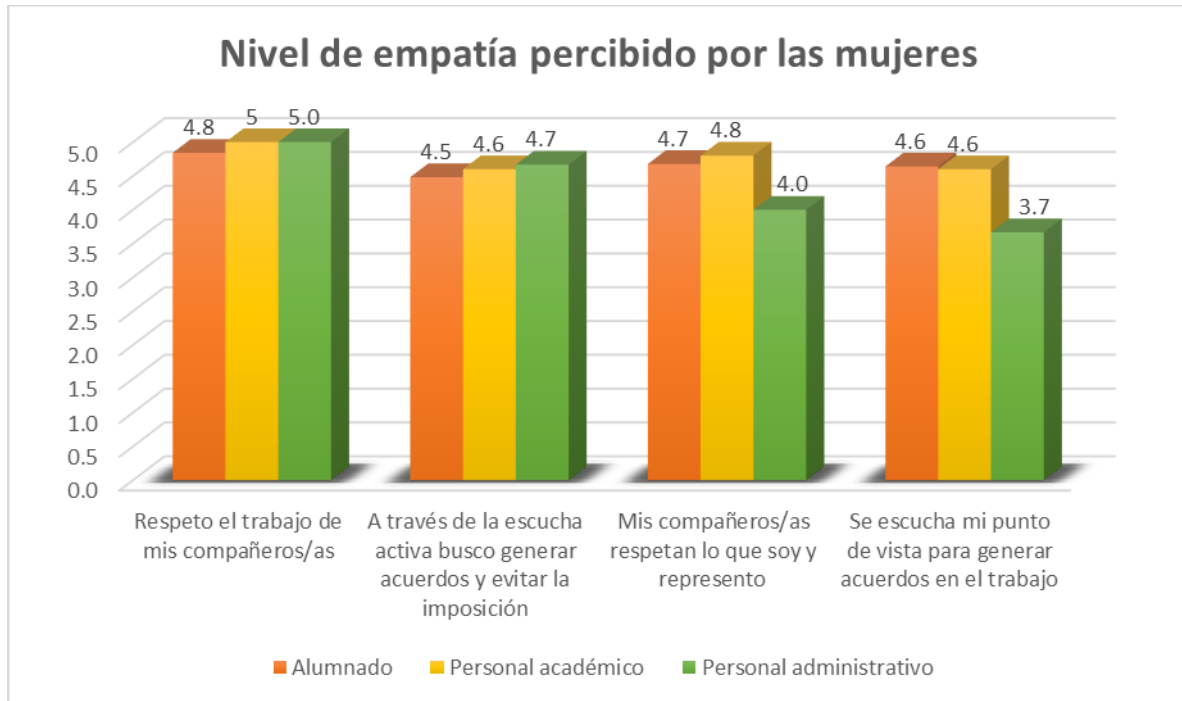
El estudio es exploratorio, con un enfoque cuantitativo se realizó en Toluca, Estado de México, en la Facultad de Contaduría y Administración. Se realizó una encuesta para toda la comunidad universitaria y solamente se consideró para la presente investigación los resultados de la FCA, con una muestra compuesta por 234 personas, el 37% son hombres, el 0.4% son intersexuales y el 63% son mujeres. Se analizó el nivel de empatía de acuerdo con el género y con el sector al que pertenecen, académicos, administrativos y alumnado, con la escala que diseñó el Comité de Género Institucional de la Universidad Autónoma del Estado de México, donde 5 están totalmente de acuerdo y 1 totalmente en desacuerdo. La encuesta fue realizada través de redes sociales. Con los menores promedios se debe de considerar buenas prácticas para mejorar en la Organización.

Con personas intersexuales, contestaron del sector del alumnado, de acuerdo con la gráfica número 1 se puede apreciar que respetan el trabajo de sus compañeros, a través de la escucha activa buscan generar acuerdos y evitar imposiciones, siendo empáticos con sus compañeros de trabajo. Consideran que si se escucha su punto de vista para generar acuerdos en el trabajo. En un menor grado sus compañeros respetan lo que es y representa, por lo que notan menor grado de empatía por parte de sus compañeros para este sector.



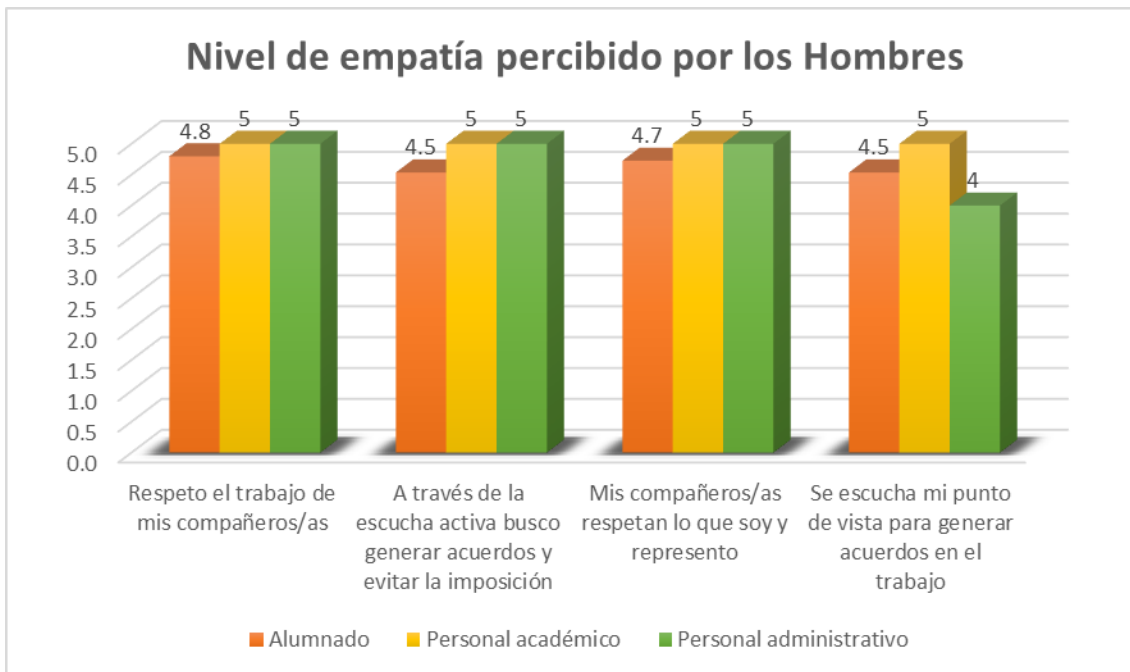
Gráfica No. 1 Intersexuales Alumnado. Elaboración propia.

El nivel de empatía percibido por las mujeres en relación al Respetar el trabajo de sus compañeras y a través de la escucha activa buscan generar acuerdos y evitar imposiciones no hay diferencias significativas, por lo que son empáticas en su organización. La empatía que perciben para ellas en que sus compañeros respeten lo que son, el sector de Administrativos percibe con 4.0 la empatía para su persona a diferencia de los sectores del alumnado con 4.7 y de docentes con 4.8. Por otro lado, el Personal administrativo considera que son empáticos con 3.7 para se escuche su punto de vista para generar acuerdos en el trabajo, estando por debajo del Personal Académico con 4.6 y del alumnado, como se puede apreciar en la gráfica número 2 Nivel de empatía percibido por las mujeres.



Gráfica No. 2 Nivel de empatía percibido por las mujeres. Elaboración propia.

Los hombres en los tres sectores alumnado, Personal académico y Personal administrativo es muy similar la percepción de la empatía que perciben y que son capaces de dar. La mayor diferencia está en la percepción que tienen cuando consideran que se escucha su punto de vista para generar acuerdos en el trabajo, donde el Personal administrativo le da la ponderación de 4, cuando el Personal académico y el alumnado no tienen diferencias altas.



Discusión

El propósito de esta investigación fue identificar el nivel de empatía según el género entre la comunidad universitaria de la Facultad de Contaduría y Administración. La empatía como constructo de manera general es muy similar en los tres sectores, habiendo diferencias notorias en la percepción del sector alumnado del género intersexual en que sus compañeros respetan lo que es y representa, ya que tiene un valor de 3, siendo el más bajo. Para las mujeres del Personal administrativo consideran se escucha su punto de vista para generar acuerdos en el trabajo con 3.7, estando por debajo de los sectores del personal académico y de los alumnos.

Conclusiones

Los resultados demuestran que no hay discrepancias significativas por género y por sector, ya que son similares los efectos, siendo inesperados estos resultados, sin embargo, la diferencia más relevante se dio con el personal administrativo, femenino, relacionado con “Mis compañeros/as respetan lo que soy y represento” estando por debajo con 1 punto, siendo la mayor diferencia.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en realizar un estudio comparativo de los resultados con los instrumentos de evaluación de la empatía expuestos en el presente documento con una misma población para analizar y verificar si se arrojan las mismas características.

Referencias

- Block, J.H. (1976). Assessing sex differences: Issues, problems and pitfalls. *Merrill-Palmer Quarterly*, 22, 283-308.
- Díaz-Narváez VP, Alonso-Palacio LM, Caro S, Silva M, Arboleda-Castillo J, Bilbao JL (2017) Compassionate Care Component of the Construct Empathy in Medical Students in Colombia and Dominican Republic. *Acta Medica Mediterr.* ; 33(1): 115-21.
- Eisenberg, N. y Lennon, R. (1983). Sex differences in empathy and related capacities. *Psychological Bulletin*, 94, 100-131.
- Gallagher, H. L. y Frith, C. D. (2003). Functional imaging of “theory of mind”. *Trends in Cognitive Sciences*, 7 (2), 77-83.
- Hogan, R. (1969) Development of an Empathy Scale. *Counseling and Clinical Psychology*, 33, 307-316
- Hoffman, M. L. (1977) Sex differences in empathy and related behaviours. *Psychological Bulletin*, 84, 712-722
- Ickes, W. (2006) Gender differences in empathic accuracy: Differential ability or differential motivation? *Methodology Meta Analysis, Social Perception & Cognition*, 7(1), 95-109
- López, M., Arán, V. y Richaud, M. (2014). Empatía: Desde la percepción automática hasta los procesos controlados. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 32 (1), 37-51.
- Olivera, J. (2010). Acerca del concepto de empatía. Su rol y evaluación en psicoterapia (Tesis de pregrado). Universidad de Belgrano, Buenos Aires (Argentina)

Análisis de las Estrategias Administrativas Empleadas por Negocios Informales de la Zona Centro en Tecomán, Colima

José Guadalupe Vizcarra de la Rosa MCA¹, MCA. Rocío de Jesús Moreno Meza²,
Dr. Fabian Ojeda Pérez³, Dr. Francisco Preciado Álvarez⁴ y MI. Alejandro Rodríguez Vázquez⁵

Resumen— El presente estudio tiene como objetivo conocer el uso que le dan a la teoría administrativa los negocios informales de la zona centro del municipio de Tecomán, Colima, para ello, se desarrolla una investigación de tipo pura/teórica, explicativa, documental y de campo, según los datos recogidos es mixta, no experimental, usando el método inductivo, y el método transversal. El instrumento utilizado fue una encuesta con 21 ítems, estas siendo preguntas con escala de Likert. La población encuestada, fueron aquellos negocios informales que se encuentren ubicados en la zona mencionada anteriormente, al ser una población pequeña se eligió un tamaño de muestra de 15 puestos, sin llevar a cabo muestreo, la elección de los encuestados fue por conveniencia. Una vez realizada la aplicación del instrumento, se obtuvo: la mayoría de los encuestados, son adolescentes y adultos de entre 15 y 36 años, la mayoría con educación secundaria, y no aplican el proceso administrativo en sus establecimientos en su totalidad, ya que la mayoría aplica los procesos de control, organización y dirección, sin considerar la planeación.

Palabras clave—proceso administrativo, negocios informales, microempresas.

Introducción

El trabajo se centrará en poder conocer mediante la aplicación de un instrumento, si los diversos negocios informales de la zona centro de Tecomán conocen o aplican el proceso administrativo. Un antecedente que impulsa esta investigación es la nota realizada por el periódico: “Sol de México” (2017), titulada: “75% de las Pymes cierran después de dos años por mal manejo de finanzas” donde expone y centra que el tema que muchas empresas pequeñas y medianas, cierran por el mal manejo de las finanzas, ya sea un mal recurso de sus finanzas en general o tienen atraso con pagos de clientes y atrasos con proveedores. Esta nota, tiene bastante influencia en la investigación por mostrar un factor de aplicación del proceso administrativo. También la nota realizada por Jair (López, 2016) en el periódico “el financiero” bajo el título: “Fracasan en México 75% de emprendimientos” en 2016 muestra precedentes acerca de negocios que han visto su cierre, donde explica que muchos de los emprendedores se quedan sin recursos financieros para su vida por abastecer el negocio, pero cuando esto no reditúa, se ven en la imposibilidad de mantenerlo y deciden cerrar mejor y arreglar sus finanzas personales.

Finalmente, la nota publicada por “El Economista” (2016) con el nombre: “Un 61% de las nuevas empresas no llega a los cinco años en España” revela que como en muchos casos de negocios pymes de diversos países, el motivo de causa de su cierre es basado en la falta de recursos humanos y financieros, debido a una falta de la aplicación de un proceso administrativo que le permitiera gestionar de mejor manera estas situaciones.

La problemática por la cual se realiza este trabajo de investigación es porque se ha verificado que en el municipio de Tecomán, enfocando el problema en la zona centro, existe una cantidad considerable de negocios informales, pero estos por diversos motivos han sido afectados económicamente, han tenido que cerrar su negocio, cambiar de residencia, o alguna otra situación que los pone en riesgo de perder su puesto, por ende se verificara, si estos, cuentan con el uso del proceso administrativo, ya que según Carlos (Plata, 2017), la importancia del proceso administrativo “busca armonizar estos elementos; planeando acciones, organizando las cosas, integrando recursos, ejecutando tareas, ordenando y controlando resultados, proceso y fundamentalmente generando mecanismos de comunicación para dar a conocer sus ideas” (p.24).

Además de que este problema daña no solo al vendedor ambulante y a su negocio, sino también a los clientes que este tiene y a la economía, porque de acuerdo con Jahaira y Nimia (Zambrano & Macías, 2021), “Los vendedores

¹ José Guadalupe Vizcarra de la Rosa, MCA es Director del Bachillerato 31 y Profesor de Asignatura en la Facultad de Contabilidad y Administración Tecomán de la Universidad de Colima, México jose_vizcarra@uocol.mx

² La Mtra. Rocío de Jesús Moreno Meza es Directora y Profesora de Asignatura en la Facultad de Contabilidad y Administración Tecomán, de la Universidad de Colima, México morenomeza@uocol.mx

³ El Dr. Fabian Ojeda Pérez es Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Contabilidad y Administración Tecomán, de la Universidad de Colima, México fojeda@uocol.mx

⁴ El Dr. Francisco Preciado Álvarez es Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Contabilidad y Administración Tecomán, de la Universidad de Colima, México fpreciado0@uocol.mx (autor corresponsal)

⁵ El Mtro. Alejandro Rodríguez Vázquez es Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Contabilidad y Administración Tecomán, de la Universidad de Colima, México rodriguezvazquez@uocol.mx

ambulantes son un componente integral de las economías urbanas alrededor del mundo. Como distribuidores de mercancías y servicios asequibles, estos trabajadores proporcionan a los consumidores opciones convenientes y accesibles de comercio minorista y forman una parte vital de la vida económica y social de una ciudad” (p.8).

Para dar rumbo al estudio se plantearon las siguientes preguntas de investigación: ¿Los vendedores ambulantes de alimentos en la zona centro de Tecomán, Colima aplican de manera correcta el proceso administrativo? ¿Cuál es el tiempo promedio que llevan laborando los puestos ambulantes de alimentos en la zona centro de Tecomán, Colima? Para dar respuesta a estas preguntas se plantea como objetivo el determinar el uso que se le da al proceso administrativo en los negocios informales de la zona centro de Tecomán, Colima. Se plantea la hipótesis de que más del 70% de estos establecimientos hacen uso del proceso administrativo con o sin conocimiento de este.

A lo largo del tiempo ha existido el negocio informal ya que este ha sido uno de los más utilizados por las personas que no pueden incursionar en trabajos formales, por la insuficiencia de estos trabajos, así como el deterioro de las vacantes que en esta existe, además de esto, como las grandes habilidades que se requieren para poder formar parte de una gran empresa, es por esto que una mayor parte de la sociedad se incorpora el sector informal como su mayor ventaja para lograr ganancias económicas (Fuentes et al, 2012).

De acuerdo con una encuesta que se realizó en 2007 a 18000 ambulantes, en aproximadamente 6 ciudades del estado de México “Los resultados muestran que las ganancias de los que tienen un líder se ubican entre 10.88 y 9.54% por encima de los que no lo tienen. Lo anterior respaldaría la hipótesis que señala que los líderes de los ambulantes tienden a aumentar la rentabilidad neta de sus protegidos al reducir los costos de transacción del ambulante y proporcionarle una protección ante la competencia potencial. De esta manera una política de formalización no puede ser ajena a este fenómeno y debe tomar en cuenta el hecho de que, para estas organizaciones, como lo señaló Peña (1999), el líder es un elemento diferenciador para la manera de operar del ambulante” (Fuentes et al, 2012).

Lo anterior conlleva que, al aplicar una parte del proceso administrativo o parte de este, es fundamental ya que ayuda a poder incrementar las ventas de los negocios.

Lo anterior gracias a la afirmación del Doctor en Administración Enrique (Louffat, 2015), que dice “Proceso administrativo constituido por los elementos de planeación, organización, dirección y control, los cuales se conjugan de forma sinérgica, sistematizada e integrada en la búsqueda de la eficacia y eficiencia no sólo de personas jurídicas (empresas, instituciones, corporaciones, etc.), sino también de su conjunción con las personas naturales (personas, empleados, trabajadores, etc.). Es decir, hay una clara correlación que indica que, en la medida que cada persona natural sepa planear, organizar, dirigir y controlar su propia vida, tiene mayor probabilidad de ser un mejor ejecutivo de empresas aplicando dichos elementos”.

Por ello lo que pretende dicha investigación es el de detectar cuantas personas ambulantes en la Zona Centro de Tecomán Colima hacen uso del proceso administrativo, y si es afirmativo, saber si lo hacen con conocimientos propios o adquiridos por medio de estudios administrativos, sobre todo si le ha ayudado a traer beneficios económicos para su pequeño negocio.

Descripción del Método

Diseño metodológico

Esta investigación es de tipo científica, según su propósito es de tipo pura/teórica, según el nivel de conocimientos es de tipo explicativa, según la estrategia es documental y de campo, según los datos recogidos es mixta, según los grados de variables, es no experimental, según el tipo de inferencia en la realidad es de método inductivo, y según el tiempo que se realiza es de método transversal.

Según el propósito de la investigación, esta es de tipo pura/teórica, Según Baena (2014), la investigación pura “es el estudio de un problema, destinado exclusivamente a la búsqueda de conocimiento” (p. 11).

La investigación es de este tipo, puesto que, aunque dentro de las conclusiones se puedan hacer unas propuestas ante la problemática a estudiar, este no es la finalidad de esta, el propósito de esta es obtener información, recabar datos y llegar a conclusiones sobre los sucesos de la problemática, más con estadísticas y números, que con soluciones o estrategias a implementar.

Se clasifica según el nivel de conocimientos, como investigación explicativa, la cual se define como: “Su interés se centra en explicar porque ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o porque se relacionan dos o más variables” (Hernández et al., 2010, p.108).

La investigación es de tipo explicativa, puesto como su nombre lo dice, el propósito será explicar, las razones y situaciones por las cuales las problemáticas a investigar ocurren, si son situaciones en común, diferentes, relacionadas o separadas, etc. El fin es solo explicar las razones del porqué.

Se clasifica según la estrategia, como documental y de campo, Según Morales (2003), la investigación documental es un procedimiento científico, un proceso sistemático de indagación, recolección, organización, análisis e interpretación de información o datos en torno a un determinado tema. Al igual que otros tipos de investigación, éste es conducente a la construcción de conocimientos.

Según Arturo López (2002) “una investigación de campo está compuesta de fuentes de datos basadas en los hechos que se producen espontáneamente en el entorno del investigador y por aquellos que este genera para conocer un fenómeno”.

La investigación es de ambos tipos, en su mayor parte es de tipo documental, puesto que la mayor parte, se ha llevado a cabo mediante investigación en diversos sitios, libros, otras investigaciones, etc. Todo aquello que tenga una fuente bibliográfica de donde se pueda recabar información indirectamente sobre un tema, pero a la vez, lleva una parte de investigación de campo, puesto que habrá una parte donde los investigadores tendrán que ir directamente al lugar de la investigación y recabar datos físicamente mediante herramientas como encuestas, por lo que se clasifica de ambas maneras.

Se clasifica según los datos recogidos, como mixta, sobre esto los autores Hernández, Fernández y Baptista (2010), lo definen como: “(...) representan el más alto grado de integración o combinación entre los enfoques cualitativo y cuantitativo. Ambos se entremezclan o combinan en todo el proceso de investigación, o, al menos, en la mayoría de sus etapas (...) agrega complejidad al diseño de estudio; pero contempla todas las ventajas de cada uno de los enfoques (p. 21).

La investigación presente es de tipo mixta ya que lleva una recolección de datos tanto cualitativa, como cuantitativa, puesto que se obtendrán datos no tangibles u objetivos, si no que datos, subjetivos basados en las respuestas obtenidas, pero posee una parte cuantitativa, puesto que en la parte de realización de encuestas, se obtendrán resultados numéricos los cuales se utilizaran para plantear resultados más exactos sobre la problemática, infiriendo en estos los resultados cualitativos, los cuales serán los que nos den las razones del porqué de los resultados numéricos obtenidos.

Se clasifica según el grado de variables, como no experimental, Según Hernández, Fernández y Baptista (2010): “La investigación no experimental es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, es investigación donde no hacemos variar intencionalmente las variables independientes. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos.”

La investigación es no experimental, ya que los investigadores, no alteraran de ninguna manera los fenómenos que ocurren en su investigación, estos se delimitaran a observar los sucesos y recabar información al respecto, pero de ninguna manera alteraran las variables que ocurren ni de manera directa, así como tampoco indirecta.

Se clasifica según el tipo de inferencia de cómo funciona la realidad, como de método inductivo, sobre esto, Francis Bacon (1561-1626), citado por Dávila (2006), fue el primero que propuso la inducción como un nuevo método para adquirir conocimientos. Afirmaba que para obtener conocimiento es imprescindible observar la naturaleza, reunir datos particulares y hacer generalizaciones a partir de ellos. Según Bacon, las observaciones se hacían sobre fenómenos particulares de una clase y luego a partir de ellos se hacían inferencias de la clase entera. Este procedimiento es lo que hoy se denomina razonamiento inductivo, que habría de convertirse en el principio fundamental de todas las ciencias.

La investigación es del método inductivo, puesto que, a partir de lo observado, y de los datos recabados se obtendrán conclusiones, las cuales pueden estar próximas a ser verdaderas, pero las cuales, al ser ante un grupo reducido, no podrán ser aplicadas de manera generalizadas o como predicciones reales.

Se clasifica según el periodo temporal en que se realiza, como transversal, Para Hernández (2010) el diseño transversal, es donde se recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único, su propósito es describir variables y su incidencia de interrelación en un momento dado. Esta investigación es transversal, puesto que la observación y la aplicación de encuestas se llevarán a cabo en un momento específico.

Población e instrumento

La población elegida, fueron los negocios informales de la zona centro del municipio de Tecomán, Colima. Estos normalmente estas constituidos por uno o máximo dos empleados. Se identificaron 15 establecimientos que

cumplen con esas características. La técnica de muestreo será la de conveniencia, lo anterior debido a que no existe un padrón de estos negocios.

El instrumento que se diseñó cuenta con 16 ítems de tipo escala de Likert, y se agregan al inicio algunos ítems que permiten identificar de manera general a la persona encuestada con datos como la edad, sexo, escolaridad, el tiempo que lleva operando el establecimiento y el giro de éste.

Comentarios Finales

Posterior a la aplicación del instrumento a los 15 establecimientos que cumplían con las características para formar parte del estudio, se analizaron los datos y se presentan los resultados.

Resumen de resultados

En lo que respecta a los datos de identificación, la mayoría de las personas al frente de estos establecimientos tienen una edad de 15 a 29 años.

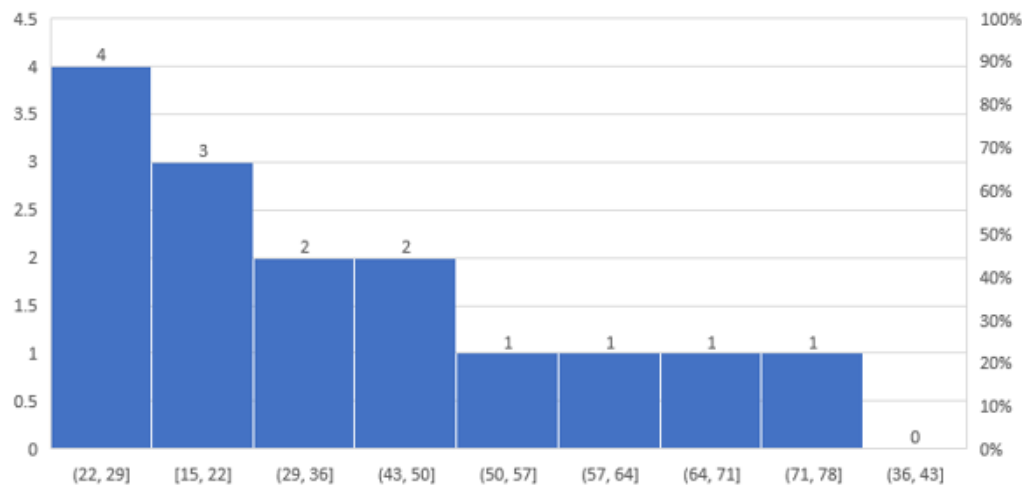


Figura 1. Edades de los encuestados

Según la figura 1, se puede observar que la mayoría de la persona que laboran en negocios informales son personas adolescentes y adultos que cuentan con entre 15 y 36 años, mientras que, en menor proporción, existe gente adulta y de tercera edad operando este tipo de establecimientos (entre 37 y 78 años). En lo que respecta al sexo, el 60% son mujeres y el 40% son hombres.

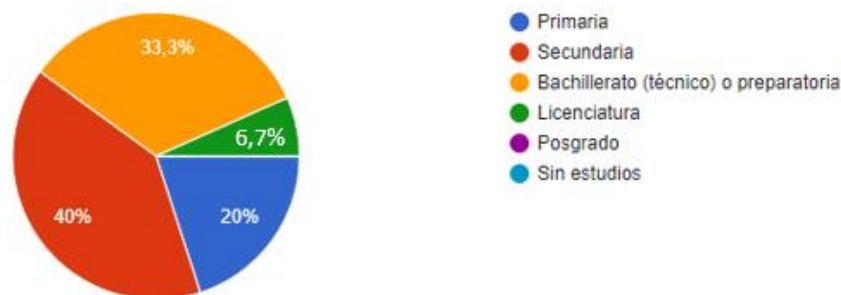


Figura 2. Escolaridad de los encuestados

En la figura 2, se puede observar cómo, el mayor porcentaje de las personas con un puesto ambulante de alimentos en Tecomán cuenta con un estudio de secundaria, seguido del bachillerato o preparatoria, y primaria, finalmente la minoría ha llegado a estudiar licenciatura, cabe resaltar que nadie de los encuestados a estudiado el posgrado o en su defecto a estado sin ningún tipo de estudios, es decir que todos cuentan con alguna formación académica. En lo que respecta al tiempo que llevan operando, uno de ellos menciona que lleva más de 30 años trabajando, pero de los 15 encuestados, 9 (más de la mitad) tienen entre 1 y 3 años en funcionamiento, mientras que

el resto están entre los 4 y 12 años. Los giros de los negocios van desde la venta de elotes, golosinas, frutas, aguas y la mayoría, el 46.7% venden productos varios, entre juguetes y accesorios.

De los 16 ítems diseñados para identificar el uso del proceso administrativo, se obtuvieron los siguientes resultados: el 33.3% de los establecimientos planean sus gastos al inicio de la semana; el 60% tienen planteados los objetivos para sus negocios; el 40% tienen fijadas metas a corto plazo; el 26.7% tienen metas a mediano y largo plazo; el 80% tienen reglamentos internos y los socializan con sus empleados o socios; el 80% cuentan con horarios y calendarios de trabajo; el 60% reciben capacitación o buscan capacitar a sus socios o empleados; el 73.4% llevan un control entre sus gastos y utilidades obtenidas; el 53.4% llevan un registro de las ventas realizadas; el 20% seleccionan a sus empleados o colaboradores de acuerdo a sus habilidades y aptitudes; el 80% consideran que los precios establecidos son los adecuados; el 60% dicen comportarse de manera ejemplar para sus colaboradores o socios en las horas laborales; el 40% dicen escuchar y tomar en cuenta las sugerencias de sus empleados o colaboradores; el 53.4% dicen explicar de manera clara a sus colaboradores o empleados cuando cometen errores; el 73.4% dicen socializar la calidad de sus productos con los clientes.

Afirmaciones		NO	SI
PLANEACION			
NO	Planeo mis gastos al inicio de cada semana.	66,7%	33,3%
SI	Tengo objetivos planteados para mi negocio	40%	60%
NO	Tengo planteadas metas a corto plazo	60%	40%
NO	Tengo planteadas metas a mediano plazo	73,3%	26,7%
NO	Tengo planteadas metas a largo plazo	73,3%	26,7%
SI	Cuento con horarios y días de trabajo definidos	20%	80%
SI	Considero que mis precios son los adecuados.	26,7%	73,3%
No llevan a cabo el proceso de planeación.			
CONTROL			
SI	Cuento con reglas que deben seguir mis empleados y yo mismo al trabajar en mi negocio	20%	80%
SI	Considero importante comparar los gastos realizados con las ganancias obtenidas.	26,7%	73,4%
SI	Considero importante llevar a cabo un registro de las ventas realizadas.	46,7%	53,4%
Si llevan a cabo el proceso de control.			
ORGANIZACION			
NO	Tengo repartidas las actividades entre los empleados de acuerdo con sus habilidades y aptitudes.	80%	20%
SI	Capacito a mis empleados	40%	60%
SI	Cuando mis empleados se equivocan, les explico de manera paciente su error, y busco que no se desmotiven	46,6%	53,4%
Si se lleva a cabo el proceso de organización.			
DIRECCION			
SI	Les doy a mis empleados el ejemplo correcto de cómo comportarse y actuar durante horas laborales.	40%	60%
NO	Escucho las sugerencias de mis empleados	60%	40%
SI	Platico con mis clientes sobre mis precios y la calidad de mis productos	26,7%	73,4%
Si llevan a cabo el proceso de dirección.			

Tabla 1. Resumen de resultados y análisis por etapa del proceso administrativo

En la tabla 1 se aprecia que, del proceso administrativo, tienen mayor presencia las actividades relacionadas con el control, la organización y la dirección, mientras que la etapa de planeación es donde la mayoría de los negocios quedan cortos para poder considerar que se cumple.

Conclusiones

Si se cumple por completo el objetivo planteado al inicio del presente trabajo de investigación, el cual dice a la letra: “El objetivo general de esta investigación será el de conocer si los negocios informales de la zona centro de Tecomán, Colima, aplican un proceso administrativo”.

Lo anterior, en razón a que con los resultados obtenidos en las encuestas se observó como la mayoría de los encuestados, independientemente de si tienen grados académicos o no, no aplican el proceso administrativo conforme sus respuestas obtenidas.

En lo que respecta a las preguntas de investigación, se da respuesta de la siguiente forma: “¿Los vendedores ambulantes de alimentos en la zona centro de Tecomán, Colima aplican de manera correcta el proceso administrativo?” La mayoría, de los encuestados no aplican de manera correcta el proceso administrativo. “¿Cuál es el tiempo promedio que llevan laborando los puestos ambulantes de alimentos en la zona centro de Tecomán, Colima?” El tiempo promedio que llevan laborando los encuestados es de cinco años y medio.

Retomando las hipótesis planteadas, se validan y/o descartan a continuación: “Hi: Más del 70% de los puestos ambulantes de alimentos del centro de Tecomán, Colima, hacen uso del proceso administrativo, con o sin conocimiento de este”. Se descarta la anterior hipótesis en razón que ninguno de los encuestados aplica de manera completa el proceso administrativo, únicamente, aplican algunas fases de este. “Ho: Más del 70% de los puestos ambulantes de alimentos del centro de Tecomán, Colima, no hacen uso del proceso administrativo”. Se valida la anterior hipótesis en razón que los encuestados no aplican de manera total el proceso administrativo, hacen uso de ciertas fases únicamente.

Teniendo en cuenta todo lo anterior se logra obtener una perspectiva más amplia sobre los puestos ambulantes de alimentos y su relación con el proceso administrativo, destacando que con o sin conocimiento del mismo aplican algunas fases concretas, esto se relaciona a su nulo crecimiento y como se estancan como pequeños puestos ambulantes, se hace la recomendación para futuros interesados en este trabajo, el llevar a cabo un instrumento más específico para la recolección de datos así como buscar una población más amplia.

Con este diagnóstico inicial realizado en el presente trabajo de investigación, podrá ser posible diseñar estrategias que permitan apoyar a estos comerciantes y crear: a) Campañas de capacitación por parte del gobierno para el conocimiento y uso del proceso administrativo. B) Creación de infografías o manuales relacionados al proceso administrativo, que puedan ser entregados a los comerciantes para el buen uso de este.

Referencias

- Baena, G. (2014). Metodología de la investigación. México, D.F.: Grupo Editorial Patria
- Dávila Newman, Gladys (2006). El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y Sociales Laurus, vol. 12, núm. Ext, 2006, pp. 180-205 Universidad Pedagógica Experimental Libertador Caracas, Venezuela
- El Economista. (2016). El Economista. <https://www.economista.es/emprendedores-pymes/noticias/7421563/03/16/Un-61-de-las-nuevas-empresas-no-llega-a-los-cinco-anos-en-Espana.html>
- El Sol de México. (2017). 75 PYMES cierran después de dos años por mal manejo en sus finanzas. <https://www.elsoldemexico.com.mx/finanzas/75-de-las-pymes-cierran-despues-de-dos-anos-por-mal-manejo-de-finanzas-255718.html>
- Fuentes Castro, Hugo Javier, Zamudio Carrillo, Andrés, Soto Romero, Jorge Mario, & Mendoza García, Jorge Alberto. (2012). Determinantes de las ganancias de los vendedores ambulantes en México. El trimestre económico, 79(315), 693-723. Recuperado en 02 de octubre de 2021, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-718X2012000300693&lng=es&tlng=es.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). Metodología de la Investigación. México D.F.: McGraw-Hill / Interamericana
- López, A. (2002). Metodología de la Investigación Contable. México. Editorial Thompson.
- López, J. (2016). El financiero. Obtenido de El financiero: <https://www.elfinanciero.com.mx/empresas/fracasan-en-mexico-75-de-emprendimientos/>
- Louffat, E. (2015). Administración: fundamentos del proceso administrativo. Argentina: Cengage Learning.
- Oscar Alberto Morales. (2003). Fundamentos De La Investigación Documental Y La Monografía. Universidad de Los Andes, Venezuela Sitio web: www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/16490/fundamentos_investigacion.pdf
- Plata, C. A. (01 de 01 de 2017). La Administración Y El Proceso Administrativo. <https://ccie.com.mx/wp-content/uploads/2020/04/Proceso-Administrativo.pdf>
- Zambrano, J. E., & Macías, N. M. (20 de marzo de 2021). Polo del conocimiento. Obtenido de Estrategia defensiva de los vendedores ambulantes de la zona céntrica de Portoviejo en tiempos del covid-19:

Desarrollo e Implementación Base de una Configuración de Microscopia Pticografica de Fourier para la Reconstrucción con Alta Resolución de un Objeto

Andres Yañez Cabrera¹, Carlos Ignacio Robledo Sánchez² y Luis Alberto Rendón Delgado³

Resumen—Mejorar la resolución de una imagen en un sistema óptico como en un microscopio, usualmente es un objetivo complejo de rebasar, debido a las componentes mecánico-ópticas del sistema que por sí mismas limitan el campo de visión y el enfoque de las imágenes que se pueden obtener. La Pticografía de Fourier (PF) supera estas limitaciones utilizando métodos computacionales, que extienden la resolución máxima a alcanzar. En este proyecto se diseña un primer modelo para la implementación de PF, se muestra el funcionamiento del algoritmo iterativo y la reconstrucción del objeto utilizado como muestra (corte delgado del cerebro de un ratón). Este trabajo constituye una base para futuras investigaciones y diseños experimentales con las que se busca motivar su desarrollo e implementación en distintas áreas de la ciencia como un método simple y alternativo en la observación de muestras delgadas, comúnmente biológicas.

Palabras clave— Pticografía de Fourier, apertura numérica sintética, aumento de resolución, diseño instrumental.

Introducción

Como lo describe el autor (Zheng, 2013), pticografía de Fourier (PF) es una técnica para obtener imágenes microscópicas computacionales de alta resolución, está basada en la microscopia óptica y consiste en la síntesis de una mayor apertura numérica (NA) a partir de un conjunto de imágenes adquiridas por varios ángulos de iluminación resultando en un alto incremento en la resolución, comparada con la microscopia convencional. PF recupera la información del objeto por medio de un algoritmo iterativo que procesa el conjunto de imágenes adquiridas en el dominio de Fourier (dominio frecuencial) para finalmente combinar estos datos en una sola imagen que parece haber pasado a través de una lente "sintética", cuyo tamaño efectivo puede extenderse por todo el cono de luz difractada por el objeto, para ofrecer una resolución mucho mayor.

Una ventaja principal de esta técnica es que no requiere de hardware complejo, por ejemplo, el uso de LED parcialmente coherentes para la iluminación ayuda a evitar los artefactos de alto coste y uso limitado. Esta ventaja facilita la reproducción e implementación del arreglo en los sectores científico, salud, social y académico. El estudio y desarrollo de configuraciones experimentales de la técnica de pticografía de Fourier, conforman una base para futuras investigaciones que permitan la colaboración con institutos y/o centros de investigación que requieran un mecanismo de contraste para sus observaciones realizadas por otros métodos.

Para ello, con el diseño de un arreglo experimental base y la implementación del algoritmo, se estudia el proceso experimental y computacional para la recuperación con alta resolución del objeto bajo estudio. Esta configuración servirá de base para una futura caracterización de un prototipo portátil de un arreglo en pticografía de Fourier.

Para la caracterización del sistema microscópico pticográfico, se realizaron distintas simulaciones en MATLAB con el objetivo de encontrar las condiciones necesarias y los parámetros del proceso computacional adecuados para la implementación experimental, con el objeto de estudio y con las componentes básicas disponibles.

Con los datos obtenidos de las simulaciones se analizan también posibles mejoras en la adquisición de datos y en el algoritmo para una reconstrucción de mayor calidad.

¹ Andres Yañez Cabrera es Estudiante de la licenciatura en Física en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México. andres.yanez@alumno.buap.mx (**autor corresponsal**)

² El Dr. Carlos Ignacio Robledo Sánchez es Profesor investigador en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México. crobledo@fcfm.buap.mx

³ El M. C. Luis Alberto Rendón Delgado es Técnico Académico de Física en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México. lrendon@fcfm.buap.mx

Descripción del Método

Conceptos elementales

De acuerdo con la teoría en óptica de Fourier estudiada en Goodman (2005), las lentes tienen una extensión finita, por lo que constituyen un sistema limitado por la difracción. En el dominio de Fourier este sistema limitado está caracterizado por la función de transferencia de amplitud (FTA), mostrada en la ecuación (1).

$$H(k_x, k_y) = P(k_x, k_y) \quad (1)$$

Donde (k_x, k_y) son las frecuencias espaciales en el espacio de Fourier y $P(k_x, k_y)$ es conocida como función pupila y está asociada a la geometría de la lente.

Por lo tanto, la función pupila definida para la extensión finita de la lente, limita el rango de componentes de Fourier (componentes frecuenciales) que pasan por el sistema óptico.

La muestra bajo observación al ser irradiada con una fuente de iluminación difractará la luz entrante en un cono grande (es decir, una distribución de vectores de onda).

Este cono casi siempre excederá el ángulo máximo de aceptación del lente objetivo, cuyo medio ángulo denotamos como θ . La resolución de un sistema de imagen está especificada por el ángulo de aceptación del lente objetivo y por tanto de su FTA, como se muestra en el esquema de la Figura 1(a). Donde $G(k_x, k_y)$ denota el espectro de Fourier del objeto.

Para la adquisición de imágenes, de acuerdo con Chandra, et. al. (2020), la técnica PF captura secuencialmente diferentes segmentos del gran cono de luz difractada mediante la adquisición de múltiples imágenes. Cada imagen se captura con la muestra bajo iluminación desde un ángulo único ϕ como se muestra en el diagrama de la Figura 1(b).

Se pueden describir las propiedades de cambio de fase y transmisión de la muestra delgada definiendo una función compleja $S_{objeto}(x, y)$, la cual representa el objeto que es la cantidad desconocida que se busca reconstruir. Aquí (x, y) indican las coordenadas de dos dimensiones (2D) del plano de muestra.

De manera general para cualquier iluminación, incluyendo la iluminación normal, el proceso se describe por la convolución mostrada en la ecuación (2).

$$S_{salida}(x, y) = (S_{objeto}(x, y) e^{j(k_{xn}x + k_{yn}y)}) \otimes h(x, y) \quad (2)$$

Donde $h(x, y)$ la función de respuesta impulso de amplitud, asociada al lente objetivo, y el factor de fase $e^{j(k_{xn}x + k_{yn}y)}$ representa a la n -ésima onda plana proveniente del n -ésimo led, incidiendo en el objeto.

El cono de luz difractado de la muestra en el plano focal posterior de la lente es proporcional a la transformada de Fourier de $S_{objeto}(x, y)$ denotándola como $G_{objeto}(f_x, f_y)$, donde (f_x, f_y) , denotan frecuencias espaciales en 2D. Así en el espacio de Fourier la ecuación (2) pasa a ser descrita por la ecuación (3).

$$G_{salida}(x, y) = G_{objeto}(k_x - k_{xn}, k_y - k_{yn}) H(k_x, k_y) \quad (3)$$

Donde $H(k_x, k_y)$ denota la FTA de radio finito que actúa efectivamente como un filtro pasa-banda y n representa el n -ésimo Led que ilumina la muestra.

Mediante la transformación inversa de Fourier de la ecuación (3), podemos modelar aproximadamente la n -ésima imagen detectada como lo muestra la expresión (4).

$$I_n = |\mathcal{F}^{-1} \{G_{objeto}(k_x - k_{xn}, k_y - k_{yn}) H(k_x, k_y)\}|^2 \quad (4)$$

Al cambiar la fuente de iluminación puntual a muchas posiciones diferentes, es posible garantizar que una gran fracción del cono de luz difractado pase a través de la lente y hacia el sensor de imagen, aunque en diferentes puntos en el tiempo (es decir, dentro de diferentes imágenes).

La apertura numérica sintética NA_{syn} que resulta de aumentar el ángulo de iluminación se expresa en la ecuación (5) y está definida por la geometría del sistema.

$$NA_{syn} = NA_{illu} + NA_{obj} \quad (5)$$

Donde NA_{obj} es la apertura numérica del lente objetivo y NA_{illu} es la apertura numérica de iluminación definida por la ecuación (6), donde $\phi_{máx}$ es el ángulo máximo de iluminación entre el eje óptico y un led y n_{illu} es el índice de refracción entre la fuente de iluminación y la muestra, en este caso aire.

$$NA_{illu} = n_{illu} \sin \phi_{máx} \quad (6)$$

Simulaciones

En las simulaciones se utilizó como objeto de estudio un patrón de resolución diseñado en Matlab para la amplitud y una función de picos con altura entre $[0, \pi/2]$ para la fase, como se muestra en la figura 1.

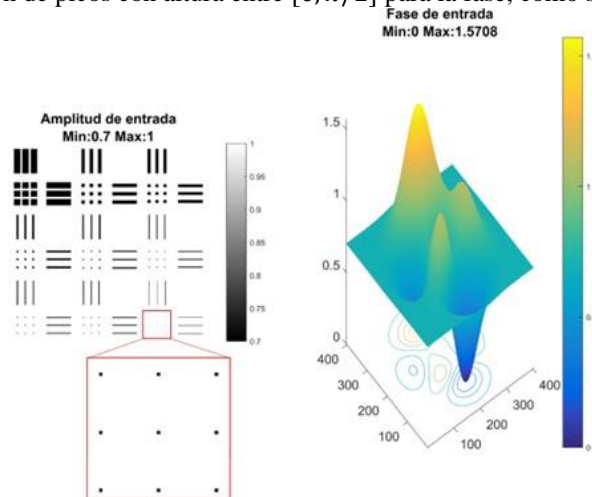


Figura 1. Amplitud y fase del objeto introducido, usado para la simulación. El aumento, resaltado en un recuadro rojo, corresponde a 9 cuadrados de 1x1 píxel de dimensión.

Los parámetros que se controlaron fueron, el tamaño de píxel final en la reconstrucción ($0.31 \mu m$, respetando el límite impuesto por el teorema de muestreo de Nyquist $\lambda/2NA_{syn}$), la apertura numérica del objetivo de microscopio ($0.25 - NA_{obj}$), la distancia entre la iluminación y la muestra ($128 cm$), la longitud de onda de iluminación ($632 nm$), el tamaño de la matriz de leds, y la cantidad de leds que se utilizaron. Empleando matrices de 5×5 , 7×7 , 9×9 , 11×11 , 13×13 y 15×15 leds. Se ejecuta el algoritmo iterativo con el número de ciclos que sean necesarios hasta obtener soluciones auto-consistentes. Para analizar la calidad de la recuperación, se calcula el error cuadrático medio de la solución con respecto a la amplitud y fase de entrada para cada una de las 6 matrices, ejecutando el algoritmo con 50 ciclos, esta información se muestra en las gráficas de la figura 2.

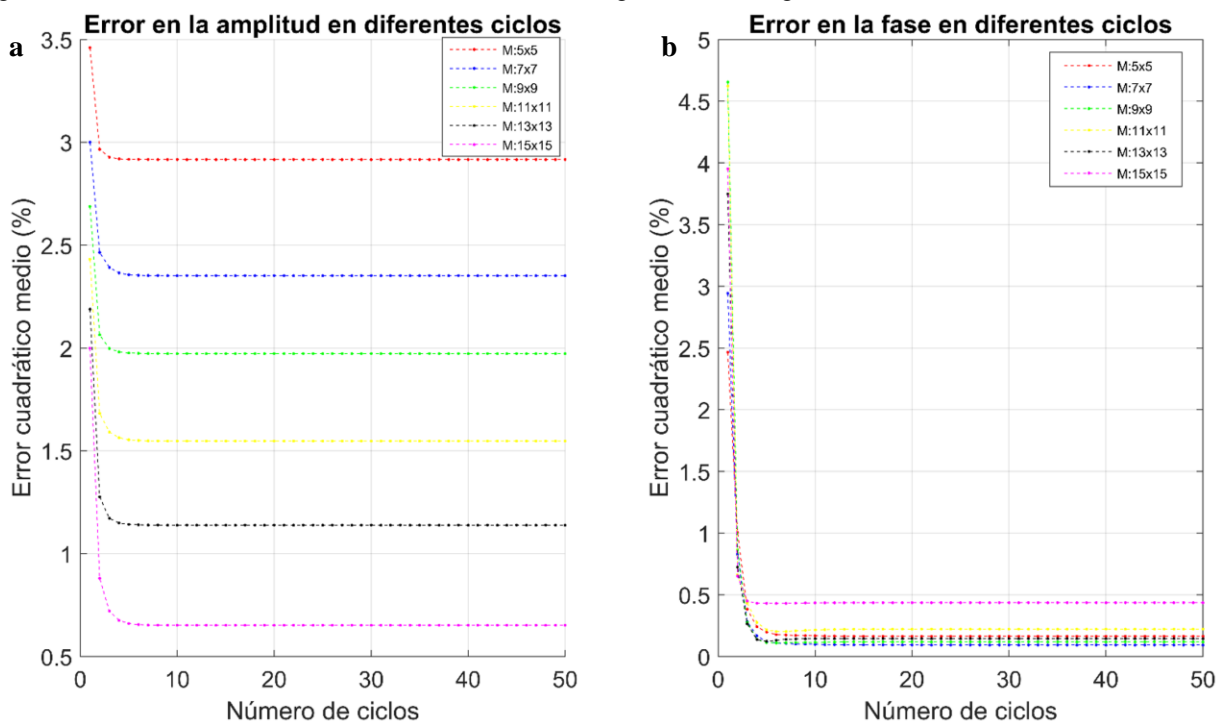


Figura 2. Porcentaje de error en la recuperación de **a.** amplitud y **b.** fase. Para las 6 matrices simuladas con diferente número de ciclos en el algoritmo iterativo.

La calidad de la recuperación de la amplitud aumenta progresivamente conforme aumenta la cantidad de información a procesar, es decir, conforme aumenta el ángulo máximo de iluminación.

La calidad de la recuperación de la fase no presenta un tipo de mejoría progresiva apreciable como en el caso de la amplitud, la discrepancia entre los resultados de cada matriz utilizada en la reconstrucción de la fase se debe principalmente a la insuficiente calidad de las imágenes a procesar, esto ocurre cuando se utilizan matrices más grandes y por tanto alcanzando una mayor inclinación de la iluminación, lo que aumenta también la cantidad de imágenes de campo oscuro que sufren una distorsión en la información útil del objeto para una reconstrucción de calidad, sin embargo, el error en la reconstrucción con respecto a los valores de entrada no rebasa el 0.5 %, trabajando incluso con no más de 5 ciclos, por lo que se puede asegurar que el algoritmo iterativo hace una recuperación óptima de la información de la fase en cada una de las simulaciones. Cabe destacar que, al trabajar con un objeto de fase delgada, la recuperación de la fase no genera un problema de envolvimiento.

Configuración experimental

Después de analizar los datos obtenidos con las simulaciones, basamos la configuración experimental con la opción adecuada para las componentes ópticas disponibles. Entonces para el diseño del sistema óptico utilizamos una lente objetivo de microscopio NewPort, ($0.25 - NA_{obj}$ y magnificación MAG 10X), una cámara CCD PIXELINK con tamaño de píxel de $6\mu m$ y una matriz de 8×8 leds ($\lambda = 632nm$) como fuente de iluminación variable, de los cuales, solo se utilizaron 49 leds en un arreglo de matriz cuadrada 7×7 . La distancia adyacente entre leds es de $4mm$. La distancia de la matriz a la muestra fue de $128cm$. El objeto bajo estudio fue una muestra delgada del cerebro de un ratón de $30\mu m$ de espesor.

El tamaño de píxel del objeto en el plano de la muestra fue $1.26\mu m$ y se utilizó un tamaño de píxel de $0.31\mu m$ del objeto reconstruido en el plano de la muestra.

La configuración del sistema se muestra en la figura 3a, se realizó un montaje en vertical de las componentes, se utilizó un adaptador de lente objetivo y cámara con montaje en C para simplificar la alineación con la matriz de leds. La matriz de leds se programó con un microcontrolador ARDUINO UNO para que cada uno de los leds de la matriz se enciendan de manera secuencial, en el entendido de que, al encender un led, la cámara captura una imagen. La alineación del sistema se realiza con respecto al led central de la matriz, el cual, ilumina normalmente a la muestra, para ello se utilizó una base con desplazamiento micrométrico en dos ejes.

Las imágenes adquiridas tienen una resolución de 0.16 megapíxeles (MP), en la figura 3b se muestra la imagen adquirida bajo iluminación normal, proveniente del led central.

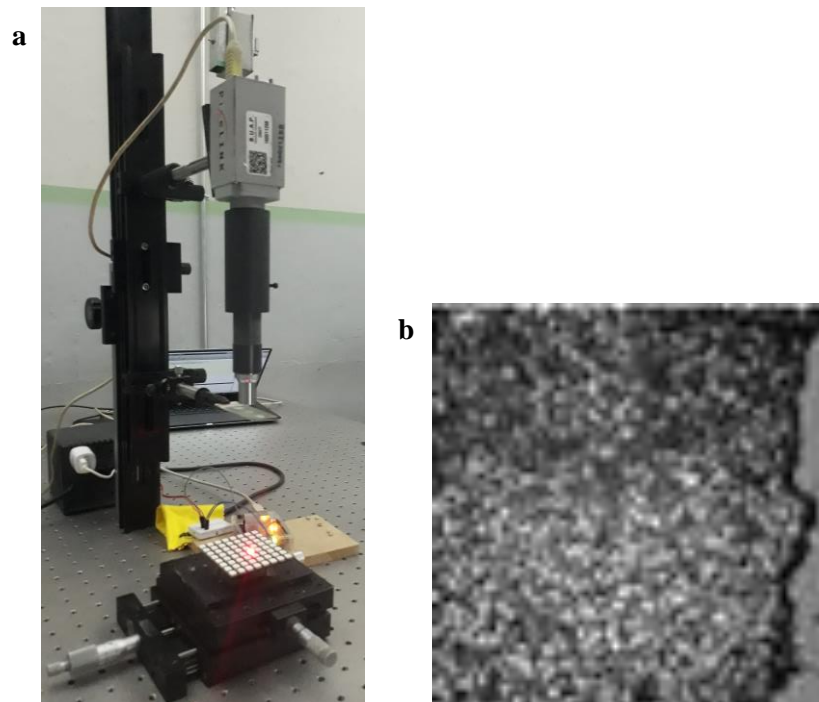


Figura 3. **a.** Arreglo experimental de PF implementado. **b.** Imagen central adquirida con iluminación normal. Resolución: 0.16MP.

Proceso computacional

La técnica PF procesa el conjunto de imágenes capturadas en diferentes ángulos de iluminación con un algoritmo iterativo que se retroalimenta con cada imagen para obtener una solución auto-consistente del objeto.

El algoritmo proyecta alternadamente el objeto entre el dominio espacial y de Fourier (dominio frecuencial). El procedimiento se explica en los siguientes pasos:

1. Inicia el proceso con una estimación inicial del objeto de alta resolución $\sqrt{I_{ar}}e^{i\phi_{ar}}$, donde el subíndice ar indica alta resolución.
2. Genera una imagen de baja resolución $\sqrt{I_{bn}}e^{i\phi_{bn}}$ correspondiente a la obtenida con la iluminación del n -ésimo Led. El subíndice b indica baja resolución y el subíndice n hace referencia al n -ésimo Led.
3. Reemplazar I_{bn} con la intensidad medida I_{bm} (la imagen capturada correspondiente): $\sqrt{I_{bn}}e^{i\phi_{bn}} \rightarrow \sqrt{I_{bm}}e^{i\phi_{bn}}$ para actualizar la información del objeto en el dominio espacial. Y actualizar así también la región correspondiente de $\sqrt{I_{ar}}e^{i\phi_{ar}}$ en el espacio de Fourier.
4. Repetir los pasos 2 y 3 para los diferentes ángulos de iluminación correspondientes a cada Led.
5. Repetir los pasos 2 a 4 hasta que se obtenga una solución auto-consistente.

Especificaciones

Para generar la imagen de baja resolución $\sqrt{I_{bn}}e^{i\phi_{bn}}$ correspondiente (paso 2), primero se proyecta la estimación inicial del objeto $\sqrt{I_{ar}}e^{i\phi_{ar}}$ en el espacio de Fourier, sujeto a la restricción dada por el filtro pasabandas producido por la función de transferencia de amplitud del lente objetivo.

Con ello se ha obtenido la región del espectro de Fourier estimado que es correspondiente con el ángulo de iluminación del n -ésimo Led.

Segundo, la región del espectro, resultado de la proyección del objeto en el dominio de Fourier, es llevada al dominio espacial, y entonces la amplitud del objeto es reemplazada por la medición (paso 3). Una vez reemplazada la amplitud, se le aplica la transformada de Fourier de dos dimensiones para obtener así una actualización en la región correspondiente del espectro de $\sqrt{I_{ar}}e^{i\phi_{ar}}$.

Las regiones actualizadas correspondientes a cada led, se superponen o pliegan con regiones vecinas, iteradamente en el dominio de Fourier para generar el espectro sintético (paso 4).

El proceso concluye después de realizar el plegado de todas las regiones correspondientes, obteniendo el espectro de Fourier sintético.

Finalmente (paso 5) se repiten los pasos 2 a 4, hasta obtener una solución auto-consistente, pero se debe aclarar que, a partir del segundo ciclo, se utiliza el espectro de Fourier sintético en lugar de la proyección de la estimación inicial en el espacio de Fourier.

Comentarios Finales

Resumen de los resultados

Con base en los datos obtenidos de las simulaciones, se diseñó la configuración experimental adecuada para los componentes ópticos disponibles.

La configuración experimental empleada, utiliza una matriz de 7×7 leds, y procesa 49 imágenes en el algoritmo iterativo para obtener la solución auto-consistente de nuestro objeto bajo estudio. En esta solución presentada en las figuras 4 y 5, se visualiza el espectro sintético de Fourier y amplitud y fase recuperadas del tejido del cerebelo del ratón con alta calidad a comparación de la imagen proveniente de una incidencia normal de iluminación, respectivamente. Alcanzando una resolución de 2.5 MP y una NA_{illu} de 0.07, logrando así una NA_{syn} de 0.32.

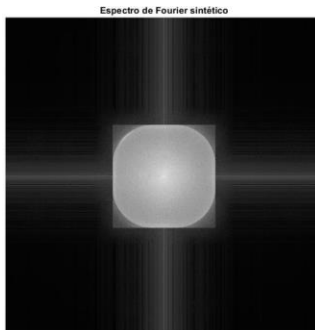


Figura 4. Espectro de Fourier sintético, construido con el algoritmo de pycografía de Fourier

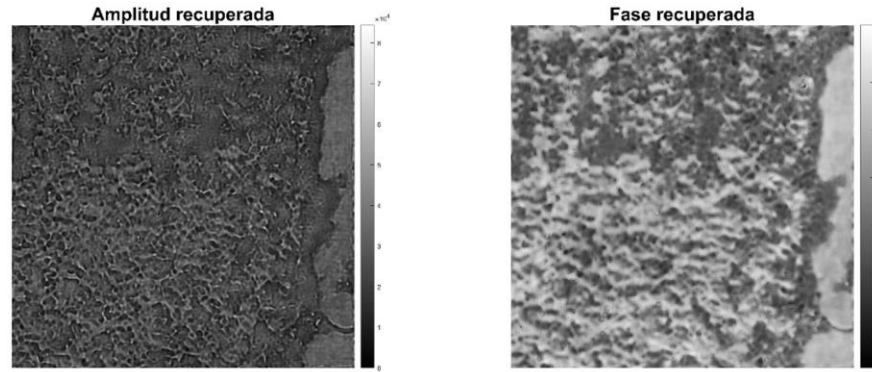


Figura 5. Amplitud y fase recuperadas del objeto bajo estudio (tejido del cerebelo del ratón).
Resolución 2.5MP

Conclusiones

Las simulaciones en pticografía de Fourier posibilitan la exploración de distintas configuraciones experimentales con condiciones específicas, esto suprime la falta de libertad al realizar un diseño experimental, permitiendo ajustar las componentes mecánico-ópticas disponibles a modelos particulares.

La recuperación de amplitud y fase de la muestra delgada del cerebro de ratón presentó una mejora considerable conforme se aumentó el número de ciclos con los que se trabajó el algoritmo. Cabe resaltar que, dado el grosor que tiene la muestra ($30 \mu\text{m}$), se utilizó un algoritmo de desenvolvimiento de fase para hacer la recuperación de esta. También se observó que la calidad de la reconstrucción aumenta al mejorar la nitidez y uniformidad de las imágenes de baja resolución capturadas. Esto se logra al capturar un conjunto de 5 imágenes por cada led que se enciende y promediarlas, la imagen resultante será entonces la n -ésima imagen utilizada, proveniente del n -ésimo led que iluminó la muestra.

Pticografía de Fourier es una técnica simple que tiene aplicación en distintas áreas de investigación. Su capacidad para reconstruir imágenes cuantitativas de fase y amplitud simultáneamente a bajo costo, se encuentran entre las principales ventajas que la distinguen de otras técnicas de formación de imágenes.

La técnica presenta una gran versatilidad para el diseño de una amplia variedad de configuraciones experimentales, esta ventaja, da pie a futuras investigaciones y al desarrollo de prototipos con hardware simple y de bajo costo para la observación de muestras comúnmente biológicas, los cuales pueden ser utilizados en clínicas de salud con poblaciones que cuenten con recursos limitados.

Recomendaciones

Como se observó en las simulaciones, la reconstrucción de la fase presenta discrepancias entre cada matriz utilizada, para evitar esto se pueden importar en el algoritmo solo las imágenes capturadas con alta estabilidad de la iluminación y con la altura específica de la muestra, para la matriz a utilizar. Sin embargo es importante notar que un análisis similar al realizado en este trabajo, es necesario para encontrar la región de convergencia para la alta calidad de la reconstrucción del objeto, esta información se obtiene al simular los parámetros deseados en el diseño experimental.

Al diseñar un prototipo de un arreglo de pticografía de Fourier, se debe considerar el tipo de muestra a utilizar, cuidando que la longitud de onda de la iluminación sea adecuada para su estudio, para ello se recomienda obtener el espectro de transmisión de la muestra.

El tamaño de píxel del objeto en el plano de la muestra se calcula mediante el cociente del doble del tamaño de píxel de la cámara entre la magnificación de la lente objetivo utilizada, con este dato se escoge un tamaño de píxel para el objeto reconstruido, considerando que este tamaño debe ser menor al límite impuesto por el teorema de muestreo de Nyquist ($\lambda/2NA_{syn}$).

Referencias

- G. Zheng, R. Horstmeyer, and C. Yang. "Wide-field, high-resolution Fourier ptychographic microscopy." *Nat. Photonics* 7(9), 739–745, 2013.
- J. W. Goodman. "Introduction to Fourier optics." Third edition. Roberts and Company, 2005.
- Pavan Chandra Konda, Lars Loetgering, Kevin C. Zhou, Shiqi Xu, Andrew R. Harvey, and Roarke Horstmeyer. "Fourier ptychography: current applications and future promises," *Opt. Express* 28, 9603-9630, 2020.

Controlador Síncrono Unipolar

Ing. Alejandro Yáñez Cortes¹, M.C. Aarón González Rodríguez²,
Dr. Pedro Martín García Vite³, Dr. Rubén Salas Cabrera⁴

Resumen—Es frecuente la necesidad de contar con sistemas de potencia capaces de proporcionar una forma de onda senoidal de frecuencia y voltaje variables para el control de motores de CA. Los inversores tipo puente completo son una buena opción para ello. Para generar las señales de conmutación del circuito de potencia, es conveniente que el circuito de control evite las frecuencias subarmónicas (de orden menor a la fundamental), esto es importante ya que estas tienen un mayor efecto en la reducción de la eficiencia, el factor de potencia, el sobrecalentamiento y, por lo tanto, la vida útil en los motores. El presente diseño consigue una sincronización entre la frecuencia fundamental y la frecuencia de conmutación, es decir, que ésta última sea siempre un múltiplo exacto de la primera brindándonos las señales de conmutación con nula presencia de componentes subarmónicos en su voltaje de salida del inversor.

Palabras clave—Sincronización, Inversor, Control unipolar.

Introducción

Existen dos métodos principales para la generación de las señales de conmutación del inversor tipo puente: PWM Asíncrono y PWM Síncrono, ambos métodos de control pueden ser del tipo PWM Bipolar y PWM Unipolar. Para este caso en particular, se utiliza el método PWM Síncrono del tipo de control unipolar como el mencionado por Rashid (2015), debido a su menor magnitud de frecuencias armónicas comparado con el bipolar.

Mediante el diseño y la selección de los componentes electrónicos adecuados es posible la realización del controlador síncrono unipolar de características ya mencionadas anteriormente. El principal componente que se emplea en el desarrollo de este trabajo es el Amplificador Operacional, por lo cual se procede a ver un resumen de algunas configuraciones empleadas muy favorables en este desarrollo. Autores como Coughlin y Driscoll (1993), González de la Rosa y Moreno Muñoz (2009) explican de forma sencilla estas configuraciones.

Amplificador Comparador de Voltaje

La función del comparador consiste en cotejar dos voltajes (uno generalmente fijo y el otro variable), obteniéndose como resultado dos posibles situaciones, correspondientes a los niveles alto o bajo en la salida del AO.

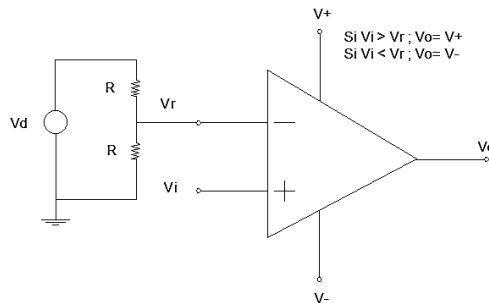


Figura 1. Comparador de Voltaje.

Como se puede apreciar en la figura 1, si el voltaje V_i es mayor al voltaje V_r , se tendrá una salida $V_o = V_+$. Si el voltaje V_i es menor al voltaje V_r , se tendrá una salida $V_o = V_-$.

¹ Ing. Alejandro Yáñez Cortés es candidato al grado de Maestro en Ingeniería Eléctrica en la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Ciudad Madero. alex_yaca92@outlook.com (autor corresponsal)

² M.C. Aarón González Rodríguez es Profesor Investigador de la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Ciudad Madero. aaronglzrod@yahoo.com.mx

³ Dr. Pedro Martín García Vite es Profesor Investigador de la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Ciudad Madero. nitramgv@hotmail.com

⁴ Dr. Rubén Salas Cabrera es Profesor Investigador en la Maestría en Ingeniería Eléctrica de la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Ciudad Madero. salascabrera@aol.com

Amplificador Seguidor de Voltaje

La configuración del seguidor de voltaje se observa en la figura 2 y su función es mantener el voltaje tal cual de entrada a la salida. Esto se debe a que en esta configuración la ganancia de voltaje es 1, por lo cual, no proporciona ninguna amplificación a la señal de entrada. En este caso, no habrá pérdida de tensión y el voltaje llegará completo a la carga.

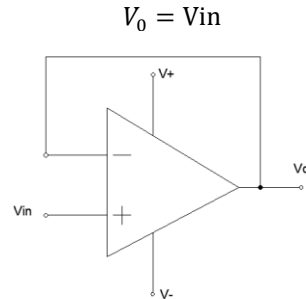


Figura 2. Seguidor de Voltaje.

Amplificador Integrador Inversor

La configuración del circuito integrador se observa en la figura 3. Éste realiza un proceso de suma llamado 'integración'. La tensión de salida del circuito integrador es proporcional al área bajo la curva de entrada (onda de entrada), para cualquier instante.

$$V_o = -\frac{1}{RC} \int_0^t V_{in} \cdot dt \pm V_c(0)$$

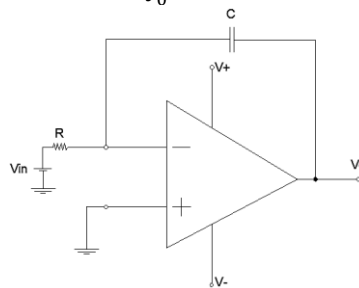


Figura 3. Amplificador Integrador.

Amplificador Comparador con Histéresis

Siempre que un comparador de voltajes cambia de un estado de saturación a un segundo estado de saturación, con un valor en la entrada (V_{UT}) y regresa del segundo al primer estado con otro valor de entrada (V_{LT}), se dice que el comparador exhibe histéresis. La diferencia de voltaje entre V_{UT} y V_{LT} se denomina voltaje de histéresis, V_H . La figura 4 muestra la configuración del comparador con histéresis.

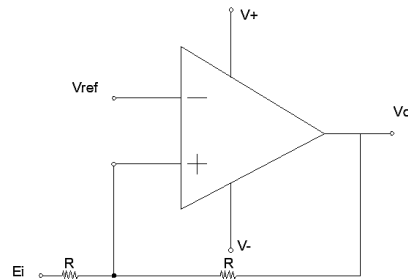


Figura 4. Comparador con Histéresis.

Descripción del Método

Generación de la Señal Triangular

Para generar los pulsos de activación de los transistores en el circuito de potencia del inversor, los cuales serán modulados en ancho de pulso (PWM), se comparará una onda triangular de frecuencia alta con una onda senoidal con

la frecuencia fundamental deseada. Para este caso particular, se busca la sincronización entre ambas señales. Otro objetivo de este proyecto es poder variar la señal de referencia (onda senoidal) entre los rangos de 40Hz a 60Hz. Según comenta Chapman (2012) el método por variación de frecuencia es uno de los métodos para controlar la velocidad en los motores de CA. Para lograr la sincronía, es fundamental que la señal triangular sea un múltiplo exacto de la señal de referencia. Por ejemplo, habiendo escogido que el múltiplo sea 16, para la frecuencia de la señal de referencia de 60Hz, la frecuencia de la señal triangular será 960Hz. En la figura 5 se presenta el diseño de esta parte del circuito.

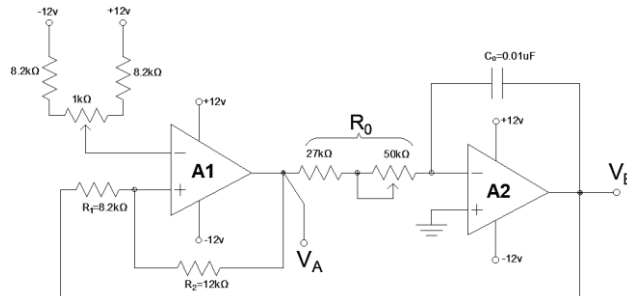


Figura 5. Circuito generador de la señal triangular.

En la figura 5 se observan dos AO, en donde a la salida de A2 (V_B) se tendrá una onda triangular con una amplitud de 14v pico a pico. El A1 es un comparador con histéresis, además, a la entrada inversora se le hizo un arreglo de resistencias para inyectarle un pequeño voltaje y, de esta forma, la señal triangular saliera simétrica con respecto a tierra. El amplificador A2 es un integrador inversor. Este recibe los pulsos $+V_{sat}$ y $-V_{sat}$ del comparador los cuales procede a integrar para obtener a la salida la onda triangular. Para el cálculo de la frecuencia, se usa la ecuación del Amplificador Integrador Inversor:

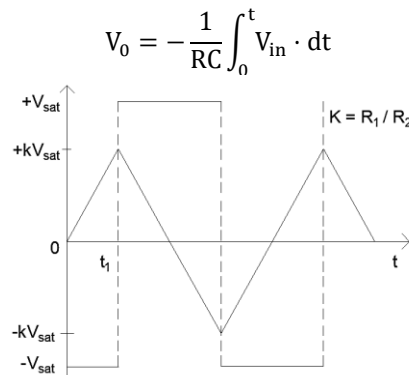


Figura 6. Análisis del comportamiento de la señal.

En base al análisis de la figura 6, determinamos:

$$-\frac{1}{R_0 C_0} \int_0^{t_1} (-V_{sat}) dt = \frac{R_1}{R_2} V_{sat} \quad (1)$$

$$\frac{V_{sat}}{R_0 C_0} t_1 = \frac{R_1}{R_2} V_{sat} \quad (2)$$

$$t_1 = \frac{R_1 R_0 C_0}{R_2} \quad T = 4t_1 \quad (3)$$

$$T = \frac{4R_1 R_0 C_0}{R_2} \quad (4)$$

$$F = \frac{R_2}{4R_1 R_0 C_0} \quad (5)$$

Ahora bien, considerando la frecuencia de 960Hz, entonces de la ecuación (5) se despeja la resistencia R_0 :

$$R_0 = \frac{R_2}{4R_1 C_0 F} = \frac{12k\Omega}{4 \cdot 8.2k\Omega \cdot 0.01\mu F \cdot 960Hz} = 38.10k\Omega \quad (6)$$

Ro será un conjunto de resistencias (una de ellas fija de $27k\Omega$ y la otra variable de $50k\Omega$) la cual permitirá manipular la frecuencia de la onda triangular. En la figura 7 se observa la señal triangular de la salida V_B .

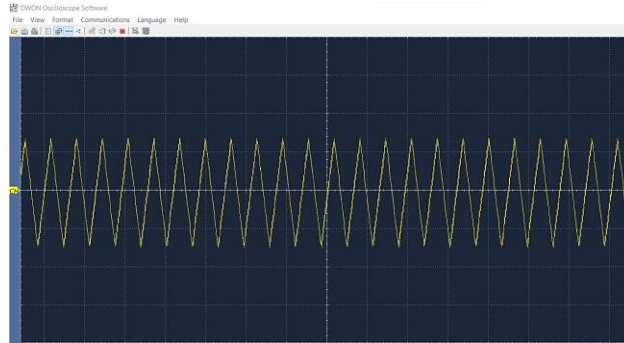


Figura 7. Onda triangular (V_B) vista con osciloscopio digital.

Generación de la Señal de Referencia.

De la figura 5 se procede a tomar la señal de salida del comparador (V_A). Recordando que ésta podrá tener una frecuencia de 960Hz (variable en base a R_o), se debe tratar para obtener la señal de referencia de 60Hz (variable en base a R_o). Para lograr esto se utiliza un circuito integrado que tendrá la función de dividir la frecuencia entre 16 veces su valor de entrada, según su hoja de datos.

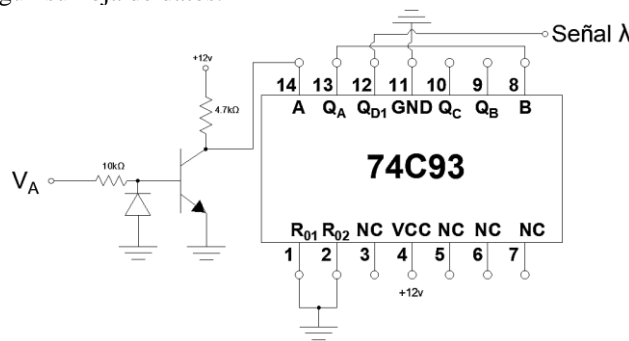


Figura 8. Circuito divisor de frecuencia.

Para aplicar la señal V_A al circuito digital 74C93, se debe tratar ésta ya que sus pulsos son de $+V_{sat}$ a $-V_{sat}$. En la figura 8 se observa un arreglo conformado por un transistor en donde el colector va a la entrada A del 74C93 inyectando una señal $+V_{sat}$ y 0. En la figura 9 se comparan las señales V_A y λ (señal de salida del 74C93) en el osciloscopio.

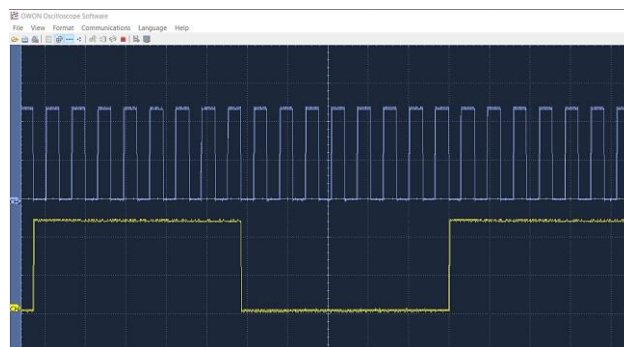


Figura 9. Señal de entrada (V_A) vs señal de salida (λ).

Ahora bien, como se aprecia en la figura 9, λ es una onda cuadrada la cuál debe tratarse para convertirla en una onda senoidal. Por lo cual se procede a tomar la señal λ inyectándola a la entrada no inversora de A3 tal como se

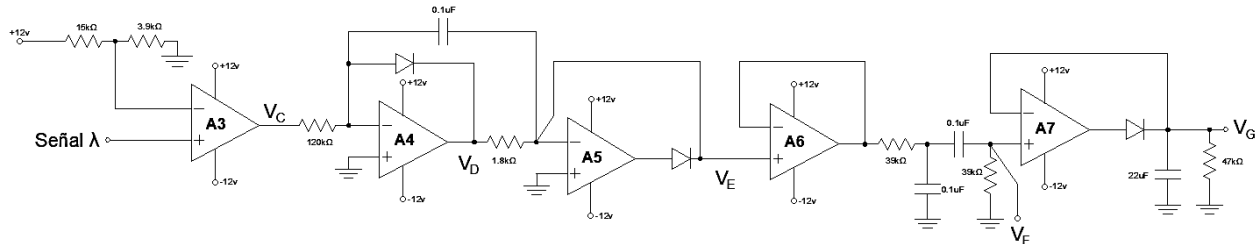


Figura 10. Circuito convertidor a señal senoidal.

muestra en la figura 10. La salida de A3 (V_C) es igual a la señal λ , pero con niveles de $\pm 12V$. A4 es un integrador inversor que, junto con A5, genera en V_E una onda triangular montada sobre el nivel de $0V$. A6 es un seguidor de voltaje cuya salida se aplica a un filtro RC que convierte la onda triangular en onda aproximadamente senoidal, enseguida un filtro CR elimina el componente de CD entregando en V_F una onda senoidal simétrica con respecto a $0v$. Por último, A7 es un rectificador que entrega en V_G un voltaje de CD igual al valor pico de la onda senoidal V_F . Ahora bien, esta onda senoidal (V_G) presenta un inconveniente, su amplitud es inversamente proporcional a la frecuencia. Para este caso en particular, se requiere que al momento de variar la frecuencia su amplitud sea directamente proporcional. Esto debe ser así ya que, para el control de velocidad en los motores de CA, Chapman (2012) menciona que el voltaje en los terminales aplicado al estator debe disminuir linealmente con el decremento de la frecuencia del estator (degradación), entendiendo que, la relación voltaje-frecuencia se debe mantener constante.

La figura 11 muestra la conexión para realizar la división con el circuito integrado AD633JN, según su hoja de datos, en donde a la entrada Y1 se le aplica un voltaje constante $E_1=2v$ (que es el voltaje pico de la onda senoidal a 40Hz). La entrada X1 será la señal V_G (en donde el voltaje CD variará al aumentar o disminuir la frecuencia en base a R_O), obteniendo en la salida V_H la siguiente expresión:

$$V_H = \frac{E_1}{V_G} \quad (7)$$

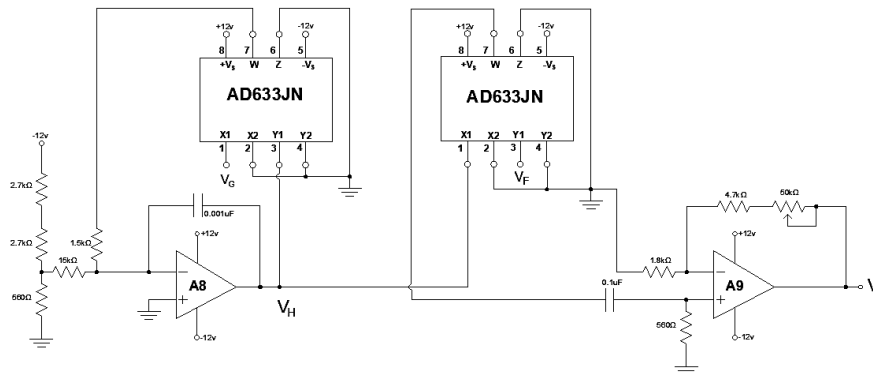


Figura 11. Circuito empleado para manipular la amplitud de onda.

Ahora bien, en la misma figura 11 se utiliza de nuevo al AD633JN ahora como multiplicador, según su hoja de datos, en este caso la entrada X1 será la señal V_H y la entrada Y1 será la señal V_F . Con esta configuración se logra conservar la amplitud de la onda senoidal al momento de variar su frecuencia. Con A9 se obtiene a la salida V_I una onda senoidal en donde la amplitud será directamente proporcional a la frecuencia. Cabe mencionar que se utiliza un potenciómetro doble para manipular R_O de la figura 5 y la retroalimentación en A9 de la figura 11. A continuación las figuras 12 y 13 muestran los resultados obtenidos con este diseño.

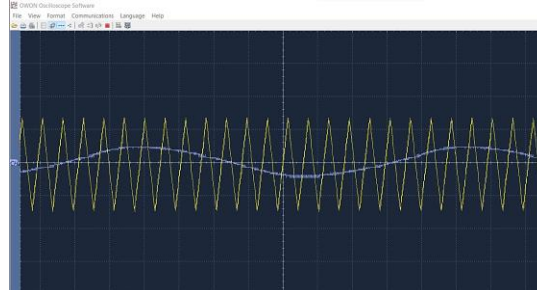


Figura 12. Señal Triangular de 640Hz (V_B) y Señal Senoidal de 40Hz (V_I) sincronizadas.

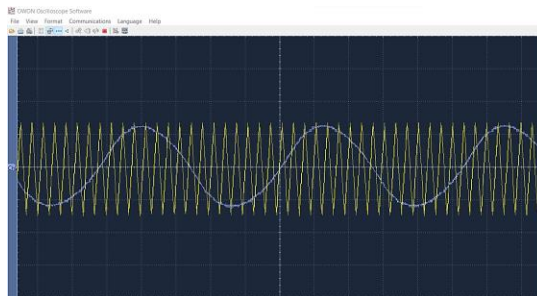


Figura 13. Señal Triangular de 960Hz (V_B) y Señal Senoidal de 60Hz (V_I) sincronizadas.

Comentarios Finales

Con los componentes electrónicos adecuados se diseñó y armó el prototipo de un controlador síncrono unipolar variable en frecuencia y voltaje, con la característica de nula presencia de armónicos de orden menor. Este prototipo proporcionará las señales de conmutación al circuito de potencia (inversor del tipo puente completo monofásico) para el control de un motor de CA.

Referencias

Muhammad H. Rashid. “Electrónica de Potencia”, Pearson Educación, 4ta edición, México, 2015.

Robert F. Coughlin y Frederick F. Driscoll. “Amplificadores Operacionales y Circuitos Integrados Lineales”, Prentice-Hall Hispanoamericana, 4ta edición, 1993.

J.J. Gonzáles de la Rosa y A. Moreno Muñoz. “Circuitos Integrados con Amplificadores Operacionales, Teoría y Problemas”, Servicio de publicaciones de la Universidad de Cádiz, 1ra edición, 2009.

Stephen J. Chapman. “Máquinas eléctricas”, McGraw-Hill, 5ta edición, New York, 2012.

Manuales de fabricantes de Circuitos Integrados (74C93, AD633JN).

Notas Biográficas

El **Ing. Alejandro Yáñez Cortés** nació en Tampico, Tamps, México en 1992. Egresado de la carrera de Ingeniería Electrónica del Instituto Tecnológico de Ciudad Madero en 2016. Actualmente realiza sus estudios y es candidato al grado de Maestro en Ingeniería Eléctrica en la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Ciudad Madero.

El **M.C. Aarón Gonzáles Rodríguez** nació en Tampico, Tamps, México en 1953. Se graduó de Ingeniero Electricista en el Instituto Tecnológico de Ciudad Madero en 1977 y realizó su Maestría en Ciencias en Bioelectrónica en el Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del IPN en México D.F. en 1979. Trabaja como profesor investigador en el I.T.C.M. Sus áreas de investigación son Electrónica de Potencia e Instrumentación Electrónica.

El **Dr. Pedro Martín García Vite** es Ingeniero en Electrónica y Maestro en Ciencias en Ingeniería Eléctrica por el Instituto Tecnológico de Cd. Madero, desde 2004 y 2006, respectivamente. Además, es Doctor en Ciencias en Ingeniería Eléctrica con especialidad en Sistemas Eléctricos de Potencia por el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN CINVESTAV—Unidad Guadalajara en Jalisco (2012). Trabaja como profesor investigador en el I.T.C.M. Sus áreas de investigación son Convertidores Estáticos de Potencia y Acondicionadores de Potencia.

El **Dr. Rubén Salas Cabrera** es egresado de la carrera de Ingeniería Eléctrica opción Mecánica del Instituto Tecnológico de Ciudad Madero en 1988, obteniendo el Grado de Maestro en Ciencias en Ingeniería Eléctrica en 1991 en el mismo Instituto. Además, es Doctor en Ingeniería Eléctrica, en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León, México en 1995. Trabaja como profesor investigador en el I.T.C.M. Su área de investigación es Control de Máquinas Eléctricas.

Fracciones de Forraje de Trigos Harineros y su Asociación con Otras Variables en Zaragoza, Coahuila

Dr. Víctor Manuel Zamora Villa^{*1}, MP. María Alejandra Torres Tapia², MC. Modesto Colín Rico³, Eric Eduardo Zamora Torres⁴, Miguel Ángel Mendoza Carrillo⁵, Dr. José Luis Velasco López⁶

Resumen- En la generación de nuevos genotipos forrajeros de trigo se busca mantener una eficiente producción frente al desafío que implica el cambio climático y estudiar los cambios en los componentes del rendimiento. En el presente trabajo se evaluó la producción de forraje seco de 27 genotipos de trigo harinero sin aristas más tres testigos comerciales (incluyendo avena) a los 105 días después de la siembra. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones, analizándose la información bajo este modelo. Con los promedios se realizó un análisis de componentes principales. Se determinó que los tallos contribuyeron mayormente al rendimiento total, seguidos por las hojas y espigas. Se concluye que existen trigos con producción similar a la avena pero con mayor precocidad y representan una alternativa para usarse en los esquemas de producción que busquen reducir el tiempo de ocupación del terreno, entre los trigos evaluados destacaron: AN-246-13, AN-310-13 y AN-263-13, entre otros. La altura de planta y la etapa fenológica fueron las variables más asociadas a la producción de forraje seco total, peso seco de tallos y espigas.

Palabras clave- Forraje seco, Fracciones de forraje, correlaciones, trigos harineros.

Introducción

Se prevé que la agricultura sufrirá los efectos del cambio climático poniendo en riesgo la alimentación humana y animal, razón por la cual se deben buscar estrategias y tecnologías para enfrentarlo. Una estrategia para enfrentar el cambio climático consiste en la generación y utilización de nuevas variedades con características como mayores rendimientos, ciclos de crecimiento más cortos, tolerancia o escape a factores adversos y por lo tanto, adaptadas a regímenes de lluvia de menor precipitación o temporales erráticos, y que apoyen en el manejo y conservación de agua y suelo.

Los cereales de grano pequeño como la avena, el trigo, centeno, triticale y cebada poseen características que los hacen aptos para usarse en la alimentación del ganado y por su ciclo corto pueden representar una tecnología deseable para implementarse en el pastoreo, verdeo, henificado, picado y ensilado (Hughes *et al.*, 1974; Colín *et al.*, 2007), ya que es un recurso forrajero de buena calidad (Hart *et al.*, 1971; Juskiw *et al.*, 2000), incluso cuando se consideran sus fracciones por separado como se ha documentado en trigos (Zamora *et al.*, 2016), dichos autores han reportado la existencia de trigos con producción de forraje seco similar al de la avena.

La falta de variedades diseñadas para la producción de biomasa es una de las limitantes en el uso extensivo de cereales de grano pequeño para la producción de forraje. Durante la formación de nuevas variedades, el fitomejorador ha utilizado tecnologías de infrarrojo para tratar de eficientar las evaluaciones, analizar sus relaciones con variables agronómicas y aplicarlas durante el proceso de selección, una de las tecnologías actualmente utilizadas consiste en medir el “verdor” de la planta mediante el índice de vegetación diferencial normalizado (NDVI), el cual se utiliza para conocer el estatus nutricional de la planta.

En el presente trabajo se estableció el objetivo de evaluar la producción de forraje seco de 27 genotipos de trigo harinero sin aristas más tres testigos comerciales, separando los componentes de rendimiento forrajero (hojas, tallos y espigas), considerando también variables medidas con infrarrojo, bajo las hipótesis de la existencia de genotipos de trigo que igualan o superan la producción de forraje de la avena y la existencia de relación entre variables medidas con el infrarrojo y la producción de forraje y sus fracciones.

¹El Dr. Víctor Manuel Zamora Villa es Profesor Investigador en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila. zamora2602@yahoo.com.mx (Autor corresponsal).

²La Dra. María Alejandra Torres Tapia es Profesor Investigador en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila. atorres_tapia@hotmail.com

³ El MC. Modesto Colín Rico es Profesor Investigador en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo Coahuila. modesto.colin@uaaan.edu.mx

⁴ El C. Eric Eduardo Zamora Torres es estudiante de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, N.L. eric.zamora@hotmail.com

⁵ El C. Miguel Ángel Mendoza Carrillo es estudiante de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coahuila. sustratosdemexico@hotmail.com

⁶ El Dr. José Luis Velasco López es Profesor Investigador en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila. ljose1924@gmail.com

Materiales y métodos

Se evaluaron 27 líneas de trigo harinero sin aristas desarrolladas por el programa de Cereales de Grano Pequeño de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” (UAAAN), y tres variedades comerciales usadas como testigo: avena (var. Cuauhtémoc), cebada (var. GABYAN 95), y triticale (Eronga 83), tal como se aprecia en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Material genético evaluado

Identificación	Material genético	Identificación	Material genético
1	AN-229-09	16	AN-231-13
2	AN-7-09	17	AN-193-13
3	AN-241-13	18	AN-69-15
4	AN-409-13	19	AN-407-13
5	AN-246-13	20	AN-282-13
6	AN-310-13	21	AN-347-13
7	AN-268-99	22	AN-240-13
8	AN-217-09	23	AN-263-13
9	AN-263-99	24	AN-271-13
10	AN-228-09	25	AN-220-13
11	AN-220-09	26	AN-197-13
12	AN-244-09	27	AN-228-13
13	AN-236-99	28	Avena Cuauhtémoc
14	AN-48-09	29	Cebada, Gabyan 95
15	AN-49-09	30	Triticale, Eronga 83

El experimento se estableció en el campo experimental “Zaragoza” de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, ubicado en el municipio de Zaragoza, Coahuila situado geográficamente entre las coordenadas 28° 28’ 31” Latitud Norte y 100° 55’ 10” Longitud Oeste, a una altitud de 360 m.s.n.m. con una temperatura media anual de 22°C y una precipitación de 300 a 400 mm.

En la preparación del terreno se realizaron labores tradicionales para el establecimiento de cereales de grano pequeño bajo condiciones de riego, esto agrupa las labores de: barbecho, rastreo cruzado, nivelación y surcado. Se utilizó una densidad de siembra de 120 kg/ha y se realizó de forma manual a “chorrillo” depositando la semilla en el fondo del surco.

Se aplicó la fórmula de fertilización de 120-80-00, aplicando todo el fósforo y la mitad del nitrógeno al momento de la siembra y el resto del nitrógeno en el primer auxilio. Se realizaron 4 riegos durante el ciclo del cultivo con una lámina aproximada de 40cm. El tamaño de la parcela experimental fue de 6.3 m² (6 hileras de 3 m de longitud por 0.35 m de separación entre hileras), mientras que la parcela útil fue de 0.175 m², ya que se muestreó 50 cm. de una hilera con competencia completa, a una altura aproximada de 5 cm sobre la superficie del suelo.

El muestreo de forraje se realizó a los 105 días después de la siembra (dds). Además de recabar la muestra de forraje se midieron las variables siguientes:

Altura de planta (ALT): se realizó la medición dentro de la parcela útil, utilizando la unidad de medida de centímetros (cm), se midió desde la superficie del suelo hasta la altura más generalizada de extremo superior de la planta.

Temperatura (TEMP): se utilizó un termómetro infrarrojo IP-54, de la marca Fluke con mira laser, con precisión ± de 0.01 °C para realizar las lecturas de temperatura.

Índice de Vegetación Diferencial Normalizada (NDVI): cuando se tomaron las lecturas de temperatura también se tomó el NDVI con la ayuda de un sensor portátil de la marca GreenSeeker™, el cual cuenta con su propia luz infrarroja.

Cobertura (COB): se asignó una nota del 1-100 porciento, de acuerdo a la ocupación del área de la parcela experimental por el genotipo.

Etapa fenológica de la planta (ETAPA): se registró en base a la escala de Zadoks *et al.*, (1974) en la cual se encontraba el 50% o más de las plantas de cada parcela al momento de los muestreos, esto con la finalidad de poder comparar la precocidad de los genotipos con los testigos.

Forraje seco total (FSTOTAL): las muestras de forraje cosechadas se secaron en un asoleadero techado y posteriormente se realizó el pesaje de las mismas con la ayuda de una báscula digital, se separaron las hojas (PSHOJA), tallos (PSTALLO) y espigas (PSEPIGA) registrando el peso en gramos, transformándose posteriormente a $t\ ha^{-1}$, tanto de las fracciones como el total.

Los datos se analizaron como un diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones ya que así se estableció el experimento. La comparación de medias se realizó con la prueba de la diferencia mínima significativa (DMS) al 0.05 de probabilidad. Con los promedios de las variables de cada genotipo se realizó un análisis de componentes principales con el fin de analizar las relaciones entre variables.

Resultados y discusión

Se reportaron diferencias altamente significativas ($p \leq 0.01$) entre genotipos para las variables índice de vegetación diferencial normalizado (NDVI), etapa fenológica (ETAPA) tal como se aprecia en el Cuadro 2, y también se detectaron en las fracciones de tallos y espigas del Cuadro 3; no se detectaron diferencias en el resto de variables evaluadas, sugiriendo un comportamiento similar de los genotipos evaluados.

Zamora *et al.* (2021) han reportado que ellos no encontraron diferencias en el NDVI de los genotipos en la localidad de Navidad, N.L., lo que sugiere que los efectos ambientales modifican la respuesta de esta variable así como la etapa fenológica de los genotipos, ya que los genotipos utilizados en el presente estudio son los mismos. Lo anterior sugiere que los genotipos aunque similares en altura, cobertura del terreno y temperatura de planta, respondieron diferencialmente en su verdor (NDVI) mismo que se asocia con la etapa fenológica de los genotipos (a menor etapa fenológica color más verde y a etapas fenológicas más avanzadas menor color verde).

En los componentes de forraje hubo similitud entre los genotipos respecto a la cantidad de forraje aportada por las hojas pero difirieron en las aportaciones realizadas por los tallos y espigas, a pesar de lo anterior el rendimiento de forraje seco total fue similar entre los genotipos, lo cual sugiere diferencias en la arquitectura de planta de los genotipos. La fracción que más aportó al rendimiento total fueron los tallos (45.76%), seguidas por las hojas (42.06%) y finalmente las espigas (12.11%), confirmando que los tallos son el principal órgano de reservas en estos cereales.

Cuadro 2.- Cuadrados medios, significancia y medias de variables agronómicas.

FV	ALT	TEMP	NDVI	COB	ETAPA
Rep	490.00	3.33	0.005	231.11	9.34
Geno	202.73	0.94	0.001**	44.07	184.78**
Media	107.50	28.57	0.67	76.28	69.24

Cuadro 3.- Cuadrados medios, significancia y medias de variables productivas.

FV	PSHOJA	PSTALLO	PSEPIGA	FTOTAL
Rep	1.08	6.20	0.72	15.10
Geno	2.24	7.14**	1.25**	11.82
Media	6.70	7.29	1.93	15.93

El análisis de componentes principales (ACP) explicó con los primeros dos componentes un 73.7% de la variación total, lo cual se considera satisfactorio ya que explica más del 70% de la variación total de las variables estudiadas y detectó que la producción de forraje seco total (FSTOTAL) se asoció positivamente con la altura de planta, la etapa fenológica y la temperatura, coincidiendo con las correlaciones detectadas por Zamora *et al.* (2021) en este grupo de trigos, adicionalmente se reportaron asociaciones positivas del FSTOTAL con el PSEPIGA y el PSTALLO.

La ETAPA y temperatura se asociaron negativamente con la cobertura (COB), el índice de vegetación diferencial normalizado (NDVI) y el peso seco de hojas (PSHOJA), tal como se aprecia en la Figura 1. Es interesante resaltar la asociación positiva del NDVI con el peso seco de hojas y la cobertura, por lo que un parámetro determinado visualmente (cobertura) puede ayudar estimar mejor estatus nutricional de la planta y peso seco de hojas (mayor área foliar) como se ha documentado en trigos. Así también el avance en la etapa fenológica se relaciona con

menor área de hoja, menos cobertura del terreno, color amarillento y por lo tanto mayores temperaturas de la planta debido a que su sistema de enfriamiento comienza a decaer conforme se aproxima a la madurez fisiológica.

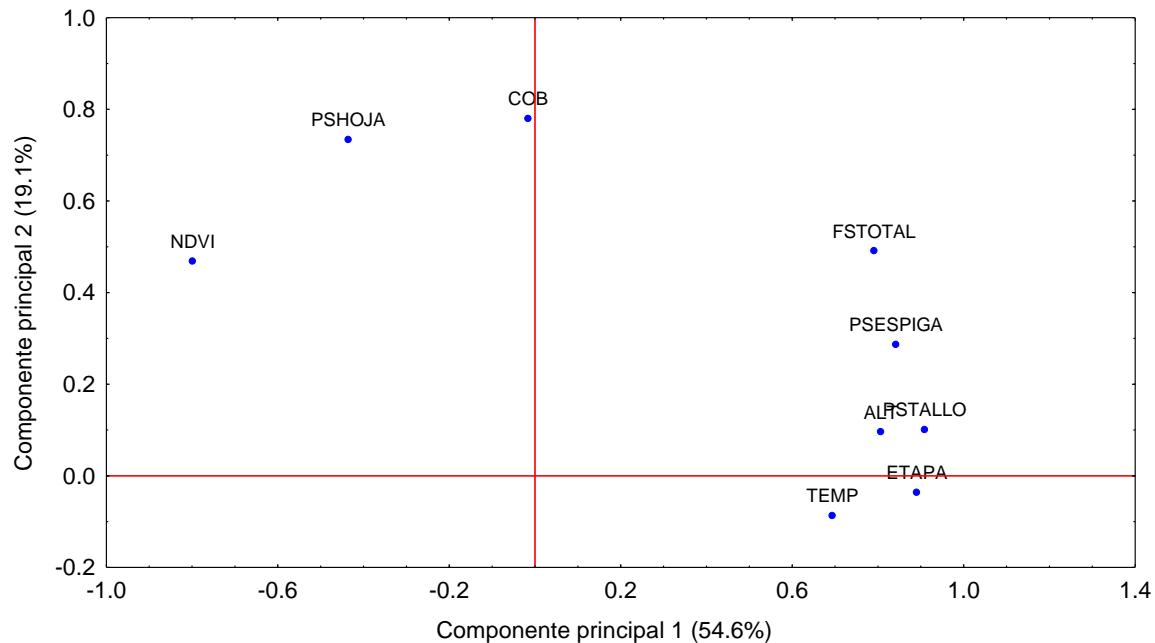


Figura 1.- Asociación entre las variables estudiadas en el plano generado por los dos primeros componentes principales obtenidos del ACP

Los genotipos con mayor FSTOTAL, ALTURA, ETAPA, PSEPIGA y PSTALLO fueron la cebada más los trigos 5, 6, 22 y 23 que por su producción y precocidad pueden usarse para la producción de forraje con un menor tiempo de ocupación del terreno. La avena presentó mayor PSHOJA, Cobertura y NDVI junto con trigos como el 8, 11, 18, 12 y 17 según se aprecia en la Figura 2, sin embargo, son de los genotipos más tardíos y cuyo sistema de enfriamiento funciona adecuadamente logrando mantener una temperatura de planta menor que el resto de genotipos.

Por su parte el triticale junto con los trigos 3, 9, 7, 25, 27 y 24 presentaron menores rendimientos de forraje ligados a menores cantidades de espiga y tallos, considerándose como intermedios para las características evaluadas en este estudio.

Los genotipos más rendidores, altos y precoces (como ya se mencionó) fueron la cebada y los trigos 5, 6, 22 y 23; todos ellos superando la producción de la avena tal como aparece en la Figura 2, por lo que se califican como genotipos deseables para la producción de forraje en la región de estudio.

Los genotipos de trigo 5, 20 y 25 junto con la cebada fueron reportados en otro estudio como los más rendidores (Zamora et al., 2021), pero en el presente trabajo el genotipo 25 de trigo alcanzó menor rendimiento que en estudios previos, aunque sigue rindiendo más que la avena, por lo que dichos trigos pueden considerarse como candidatos para ser registrados como variedades, ya que poseen buen rendimiento de forraje seco, precocidad, altura y proporciones de tallos y espigas.

La inconsistencia de los rendimientos de forraje hacen necesario un estudio acerca de la estabilidad de la producción para complementar su descripción varietal y poder emitir las recomendaciones necesarias para alcanzar el óptimo rendimiento de forraje.

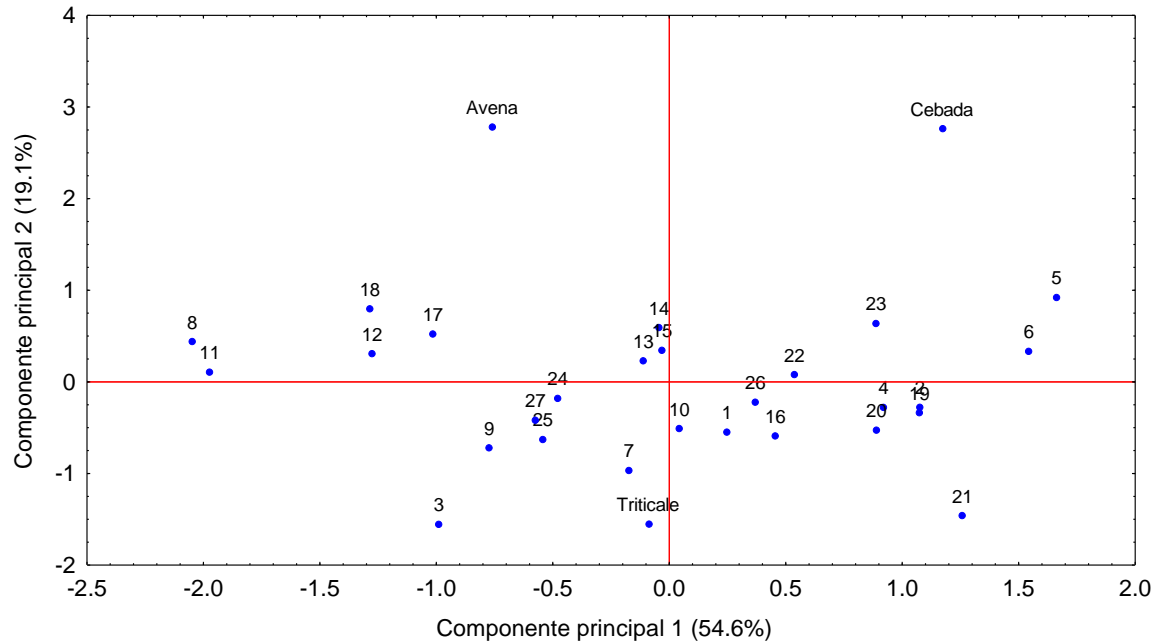


Figura 2.- Genotipos en el plano generado por los dos primeros componentes principales obtenidos del ACP

Conclusiones

Existen trigos harineros que superan la producción de avena, de mayor precocidad y representan una alternativa para usarse en los esquemas de producción que buscan reducir el tiempo de ocupación del terreno, entre los cuales destacaron en este estudio: G5 (AN-246-13), G6 (AN-310-13) y G23 (AN-263-13) al mostrar buena producción de forraje seco, altura de planta y precocidad. El NDVI se asoció positivamente a la cobertura y peso seco de hojas. El peso seco de tallos y espigas fueron las fracciones más asociadas a la producción de forraje seco total. Es necesario un estudio de estabilidad de la producción de forraje seco.

Referencias

- Colín, R. M., V. M. Zamora V., A. J. Lozano D. R., G. Martínez Z. y M. A. Torres T. "Caracterización y selección de nuevos genotipos imberbes de cebada forrajera para el norte y centro de México". *Técnica Pecuaria en México*. 45 (3): 249-262. 2007.
- Hart, H. R., G. E. Carlson and D. E. McCloud. "Cumulative effects of cutting management of forage yields and tiller densities of tall fescue and orchard grass". *Agron. J.* 63 (4):895-898. 1971.
- Hughes, H. D., Health, M. E. y Metcalfe, D. S. "Forrajes", Ed. CECSA, México. P 343- 373. 1974.
- Juskiw, P.E., J.H. Helm and D.F. Salmon. "Postheading biomass distribution for monocrops and mixtures of small grain cereals". *Crop Sci.* 40:148-158. 2000.
- Zadoks, J. C., T. T. Chang and C. F. Konzak. A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed Res.* 14 (12):415-421. 1974.
- Zamora, V. V. M., M. Colín R., M. A. Torres T., A. Rodríguez G. y M. A. Jaramillo S. "Producción y valor nutritivo en fracciones de forraje de trigos imberbes". *Rev. Mex. Cienc. Agríc.* 7:291-300. 2016.
- Zamora V. V. M., Torres T. M. A., Colín R. M., Vergara, L.J.O, y De León C.H. "Rendimiento de forraje de trigos harineros a través de dos muestreos en Zaragoza, Coahuila y sus correlaciones". *Memorias del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Morelia 2021*. p. 1859-1864. 2021.

Las Listas de Calificaciones como Indicador del Desempeño Escolar de los Estudiantes en Ingeniería Electrónica del Tecnológico de Minatitlán

M.D.U. Antonia Zamudio Radilla¹, Dr. Aldo Rafael Sartorius Castellanos²,
Dr. José de Jesús Moreno Vásquez³, Ing. Flor de Azalia López Robles⁴ y Dra. Montserrat Alegría Zamudio⁵

Existen diferentes factores psicológicos y sociales que inciden en la reprobación, deserción, así como el bajo rendimiento escolar en los estudiantes, este estudio diagnóstico considera un enfoque pedagógico en el cual se hace un análisis cuantitativo de las calificaciones finales de los estudiantes en las listas de los profesores de Ingeniería Electrónica del Instituto tecnológico de Minatitlán, como indicadores de resultados del desempeño escolar en las materias de la especialidad durante el periodo enero-junio del 2022, para la toma de decisiones que promuevan la mejora. Se observa un índice de reprobación promedio generalizado del 17 %, un promedio de calificación del 70.59, este valor se acerca a la calificación mínima considerada para acreditación de la asignatura, esto indicadores se puede considerar un riesgo que se pudiera traducir en rezago escolar de 281 alumnos. Atender el fenómeno de reprobación es prioritario en las IES como precedente de deserción y rezago escolar, causa mayor tiempo de permanencia aumentando los costos de la educación tanto a nivel de sistema e individual.

Palabras clave—Desempeño escolar, reprobación, deserción, calificación, rezago

Introducción

El impacto en la eficiencia terminal de la deserción escolar y la reprobación estudiantil es una de las problemáticas más comunes en la mayoría de las instituciones de educación superior públicas y privadas en México (Fernández Ortega y col., 2018). Se pueden considerar diferentes factores para la incidencia en la reprobación, así como en la deserción y el bajo rendimiento escolar en los estudiantes como los son los factores sociales, emocionales y psicológicos. En este estudio diagnóstico se considerarán las listas de los profesores de Ingeniería electrónica del Instituto Tecnológico de Minatitlán como indicadores del desempeño escolar en las materias de especialidad durante el periodo enero-junio 2022, estos indicadores se evaluarán desde un enfoque pedagógico a través de un análisis cuantitativo de las calificaciones finales para la toma de decisiones que promuevan la mejora y busque disminuir la deserción escolar.

Los últimos años nos hemos adaptado en el ámbito educativo a un nuevo reto: la digitalización de la enseñanza debido a la crisis sanitaria causada por el COVID-19 donde (Carro Olvera, 2022) presenta los factores asociados con el rezago y la deserción, donde los docentes de todos los niveles educativos notaron una disminución en la matrícula escolar, dificultad para mantener la participación y comunicación con los alumnos, así como el efecto socioeconómico y socioemocional adverso en la población estudiantil, así como la limitante en el uso de equipamiento y materiales educativos.

En (Celis, 2022) se tiene como objetivos determinar las variables que expliquen la deserción estudiantil y cuál de ellas puede ser predictiva utilizando regresión logística con los datos de los estudiantes donde variables como el sexo, la edad, el estado civil, el ingreso familiar, el promedio de educación media, el tipo de institución media, la calificación promedio del primer año de educación superior, así como las asignaturas reprobadas en especial son variables significativas en la deserción escolar. (Cuamba Osorio, 2022) analiza los diferentes factores personales, sociales e institucionales en los grupos de alto y bajo rendimiento académico universitario, donde el apoyo familiar, los servicios educativos, así como la satisfacción o insatisfacción institucional son factores que se asocian al rendimiento académico, así como los factores personales como lo son motivación del aprendizaje y la elección vocacional. En (Villanueva Echavarría, 2022) se caracterizan siete cohortes generacionales en el contexto de eficiencia terminal, bajo

¹ La M.D.U. Antonia Zamudio Radilla es profesora de la Maestría en IE y de Ingeniería Electrónica en el I.T. de Minatitlán, antonia.zr@minatitlan.tecnm.mx

² El Dr. Aldo Rafael Sartorius Castellanos es profesor de la Maestría en IE y de Ingeniería Electrónica en el I.T. de Minatitlán, aldo.sc@minatitlan.tecnm.mx

³ El Dr. José de Jesús Moreno Vásquez es profesor de la Maestría en IE y de Ingeniería Electrónica en el I.T. de Minatitlán, jose.mv@minatitlan.tecnm.mx

⁴ La Ing. Flor de Azalia López Robles es profesora de Ingeniería Electrónica en el I.T. de Minatitlán, flor.lr@minatitlan.tecnm.mx

⁵ La Dra. Montserrat Alegría Zamudio labora actualmente en el área de Física, departamento de Vibraciones y Acústica del CENAM spvibra@cenam.mx

la identificación de las opciones de titulación más utilizados por los egresados, diseñando estrategias viables para la promoción e incremento del índice de titulación en la licenciatura.

Con base en el análisis de eficiencia terminal de dos programas educativos (Zimanyi, 2022) determina que la mayoría de los casos de deserción se da en los primeros dos semestres y en el periodo de titulación, donde se presenta una oportunidad de mejora al apoyar a los egresados en su proceso de titulación para culminar de manera exitosa sus estudios superiores.

En (Ricardez, 2021) se presenta un estudio que busca identificar los factores que generen el fenómeno de la deserción en las Instituciones de Educación Superior, por medio de un análisis cualitativo, donde se considera que la deserción es un fenómeno multicausal y puede ocurrir en cualquier momento del transcurso de la vida académica de un estudiante, sin embargo es recurrente en los primeros semestres, en México el índice deserción oscila entre el 3.7% y el 32 %, este valor varía debido a diversos factores: familiares, económicos, contextuales o educativos.

En (Sánchez, 2017) se presenta la implementación de una plataforma digital web para realizar la gestión tutorial en la Institución de Educación Superior en la cual uno de sus objetivos principales fue disminuir los índices de deserción en los primeros semestres, donde por medio de los tutores se han detectado problemas que puedan provocar la deserción del estudiante, los cuales han sido canalizados a las instancias correspondiente, logrando así disminuir los índices de deserción en los primeros semestres.

En (de Anda, 2016) se realizó un análisis en busca de los factores que inciden en la deserción escolar durante el primer año de Ingeniería Electrónica en una Institución de Educación Superior donde por medio de cuestionarios se mostró que entre los factores más comunes se encontraban la organización y administración donde el horario de clases fue un factor que influyó en su rendimiento académico, así como las actividades laborales y problemas de reprobación y rezago. En (Vera-Noriega, 2012) se analizaron los factores asociados al rezago en estudiantes universitarios, donde los factores institucionales que se asocian al rezago son el plan de estudios, la conducta de matriculación y permanencia en clases, la orientación, la falta de preocupación de la universidad por él estudiante, así como el aspecto administrativo. En (Tuirán, 2011) se menciona que la inequidad en los recursos de los estudiantes resulta en un proceso en el que se acumulan múltiples situaciones de exclusión en la bibliografía de los jóvenes de escasos recursos, los cuales se reflejan en el rezago educativo o en el abandono temprano de la escuela.

En (Franco, 2005) se menciona que la desigualdad social es un fenómeno multicausal, donde los sistemas educativos del mundo se enfrentan con tareas a largo plazo que se relacionan con la tendencia del crecimiento de los servicios educativos con el reto de mejorar la calidad, la permanencia y la equidad de ellos mismos, donde el problema específico que se registra es el rezago y la deserción escolar la cual implica una pérdida para el individuo y su familia, para la institución y la sociedad.

La calificación mínima considerada en los lineamientos de evaluación del Tecnológico Nacional de México (TecNM) para la acreditación de las asignaturas es 70% en una escala de 0 a 100, este indicador puede considerar los factores de riesgo que se pueden traducir en el rezago escolar o inclusive la deserción escolar, los cuales son factores que afectan la eficiencia terminal, la cual la define la secretaría de educación pública en México en términos numéricos como “La proporción entre el número de alumnos que ingresan y los que egresan en una misma generación, considerando el año de ingreso y el año de egreso según la duración del plan de estudios”. Varios autores han estudiado los factores que puedan provocar la deserción y rezago en los alumnos (Domínguez Pérez, 2016), por lo que la eficiencia terminal se puede definir como una dimensión de la calidad educativa medida en relación con los costos de producción.

Descripción del Método

Las Calificaciones como indicador del aprendizaje.

Las calificaciones se consideran un indicador de calidad y de medición de los aprendizajes de los estudiantes, así mismo son un requisito para la promoción al siguiente nivel esto de acuerdo con el lineamiento de acreditación de las instituciones de educación superior, en el Tecnológico Nacional de México el lineamiento para la acreditación de materia marca que 70 % como calificación mínima aprobatoria de promoción sobre una escala de 0 a 100. (Domínguez Pérez, 2016). Por debajo de esta escala el estudiante tiene que repetir la asignatura, este criterio es contradictorio a un párrafo que enuncia que se considera a un estudiante competente cuando acredita el 100 % de las competencias descritas en el programa de estudios.

Se realizó el análisis del concentrado total de las calificaciones finales de 78 materias que se impartieron durante el semestre enero-junio 2022 en la licenciatura de Ingeniería Electrónica del ITM. El concentrado de las calificaciones se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Concentrado de calificaciones finales del semestre enero-junio 2022 de I.E del ITM

Materia	Grupo	Número de alumnos	Aprobados	Reprobados	Calificación(todos)	Calificación(Suma promedio/Alumnos aprobados)	Alumnos que superan el promedio	Porcentaje de alumnos que igualan o superan el promedio (alumnos e promedio/alumnos aprobados)	Calificación(Suma promedio/Alumnos inscritos)	Alumnos superan promedio	Porcentaje de alumnos que igualan o superan el promedio (alumnos e promedio/alumnos inscritos)	Porcentaje de reprobación (%)
Electrónica Digital	Unico	26	19	7	1672	88.00	12.00	58.35	68.33	19.00	73.08	26.92
Electrónica Analógica	Unico	18	10	8	1363	88.19	13.00	68.75	75.72	14.00	77.72	11.11
Instrumentación y Control	A	23	23	0	2003	88.24	17.00	89.58	88.24	17.00	89.58	0.00
Instrumentación y Control	B	22	22	0	2148	97.64	12.00	54.55	97.64	14.00	63.64	0.00
Diseño Digital con VHDL	Unico	25	23	2	1838	79.54	9.00	39.13	73.52	18.00	72.00	8.00
Programación Visual	Unico	21	20	1	1807	86.05	11.00	55.00	86.05	17.00	80.95	4.76
Control	7A/7C	22	20	2	1691	85.95	17.00	85.00	76.86	17.00	81.62	9.09
Estadística Inferencial 2	Unico	27	20	7	1884	94.20	14.00	70.00	69.78	20.00	74.07	25.93
Instrumentación y Control	6A/6B	12	10	2	911	81.10	6.00	30.00	83.38	10.00	83.38	16.67
Probabilidad y estadística	2A	21	19	2	1742	91.68	13.00	57.89	82.95	17.00	80.95	9.52
Probabilidad y estadística	2B	18	18	0	1650	88.88	15.00	83.33	87.22	17.00	85.67	5.26
Circuitos electrónicos 1	Unico	20	9	11	779	86.56	6.00	66.67	38.55	9.00	45.00	55.00
Circuitos electrónicos 2	Unico	25	22	3	1900	86.36	13.00	59.09	76.00	18.00	72.00	12.00
Ecuaciones Diferenciales	Unico	33	30	3	2625	88.50	5.00	59.09	80.00	10.00	80.00	0.00
Calculo Integral	2A	20	17	3	1793	7.00	0.00	31.82	81.50	18.00	40.91	0.00
Calculo Integral	2B	24	22	2	1865	84.82	10.00	45.45	77.75	18.00	79.17	8.33
Mecánica Clásica	Unico	30	30	0	2097	84.94	16.00	44.44	84.92	16.00	84.94	0.00
Temas Selectos de Física	Unico	23	23	0	1805	88.86	12.00	57.14	81.13	18.00	69.57	8.70
Análisis de Circuitos Eléctricos de CD	Unico	24	19	5	1715	80.28	14.00	74.08	73.46	19.00	78.17	20.83
Diseño e Ingeniería Asistida por Computadora	Unico	22	18	4	1715	95.28	11.00	61.11	77.95	18.00	81.82	18.18
Programación Estructurada	Unico	25	13	12	1238	95.29	7.00	53.85	49.52	13.00	52.00	48.00
Programación Visual	Unico	20	18	2	1627	90.39	10.00	50.56	81.35	18.00	90.00	10.00
Control de Procesos 1	Unico	43	42	1	3898	92.81	19.00	45.24	90.65	32.00	74.62	0.00
Control de Procesos 2	Unico	15	15	0	1400	93.33	10.00	66.67	93.33	10.00	66.67	0.00
Instrumentación y Control	3 y 5	23	23	0	1950	90.86	10.00	47.62	92.86	10.00	47.62	0.00
Taller de Investigación 1	Unico	18	10	8	738	73.80	6.00	60.00	41.00	21.00	0.00	44.44
Taller de Investigación 2	A	16	16	0	1400	87.50	8.00	43.75	87.50	8.00	43.75	0.00
Análisis Numérico	4B	20	20	0	1873	86.34	12.00	54.55	72.08	18.00	69.23	15.00
Calculo Diferencial	2 I	11	10	1	702	63.82	6.00	54.55	68.54	6.00	54.55	0.00
Calculo Diferencial	2 II	6	4	2	308	77.00	2.00	50.00	51.33	4.00	66.67	33.33
Calculo Diferencial	2 III	6	3	3	289	48.50	3.00	50.00	51.33	4.00	66.67	33.33
Mecánica Clásica	Unico	13	7	6	507	81.00	4.00	57.14	43.62	7.00	53.85	46.15
Propiedades de los Materiales	Unico	27	23	4	1823	86.74	11.00	67.44	87.44	11.00	77.78	22.22
Microcontroladores	6A y 6C	36	28	8	2793	81.89	19.00	67.86	63.69	28.00	67.78	22.22
Microcontroladores	Unico	13	12	1	1050	73.87	6.00	69.23	72.22	6.00	69.23	15.38
Circuitos Electrónica 1	Unico	29	28	1	2199	78.54	15.00	53.57	75.83	17.00	58.62	3.45
Taller de Investigación 2	Unico	25	25	0	2230	89.20	14.00	68.00	81.52	14.00	68.00	0.00
Desarrollo y evaluación de proyectos	BA	10	10	0	813	81.30	6.00	60.00	81.30	6.00	60.00	0.00
Desarrollo y evaluación de proyectos	BB	17	17	0	1351	81.29	12.00	70.59	79.47	12.00	70.59	0.00
Fundamentos Financieros	Unico	42	39	3	2928	79.08	18.00	89.74	69.71	39.00	62.86	7.14
Taller de Investigación 2	A	16	16	0	1400	87.50	8.00	43.75	87.50	8.00	43.75	0.00
Taller de Investigación 2	B	23	23	0	1782	84.86	13.00	61.90	84.86	14.00	66.67	0.00
Administración de Mantenimiento de Instrumentos y Sistemas de Control	Unico	16	15	1	1215	81.00	11.00	73.33	75.94	14.00	75.00	6.25
Electrónica de potencia	BA	9	9	0	724	80.44	5.00	55.56	80.44	5.00	55.56	0.00
Electrónica de potencia	BB	13	13	0	1060	81.54	7.00	53.85	81.54	7.00	53.85	0.00
Amplificadores Operacionales	Unico	22	20	2	1545	72.52	5.00	24.00	70.23	20.00	90.91	9.09
Electrónica analógica	Unico	19	14	5	1216	86.86	9.00	64.29	68.00	14.00	73.68	26.32
Electrónica analógica	Unico	21	19	2	1576	82.56	11.00	61.11	75.56	18.00	74.29	14.29
Electrónica digital	Unico	28	18	10	1615	86.72	7.00	38.89	57.68	18.00	64.29	35.71
Desarrollo profesional	Unico	13	10	3	905	89.58	6.00	60.00	82.27	6.00	72.73	9.09
Administración del Mantenimiento	Unico	16	16	0	1487	92.94	8.00	50.00	92.94	8.00	50.00	0.00
Control Avanzado	Unico	12	12	0	1079	89.92	6.00	60.00	89.92	6.00	60.00	0.00
Integración de Sistemas	BA	14	13	1	987	89.54	6.00	54.55	70.43	11.00	78.57	21.43
Integración de Sistemas	BB	13	13	0	1211	81.15	9.00	69.23	83.15	9.00	69.23	0.00
Instrumentación Analítica	7A/7C	22	20	2	1453	72.15	8.00	40.00	65.59	20.00	90.91	9.09
Administración y Técnicas de Mantenimiento	C	23	19	4	1351	71.11	8.00	42.11	87.74	19.00	82.61	17.39
Administración y Técnicas de Mantenimiento	B	25	20	5	1438	71.90	17.00	85.00	57.52	20.00	80.00	20.00
Mediciones Eléctricas	Unico	14	13	1	664	73.56	2.00	22.22	46.00	9.00	64.29	35.71
Máquinas Eléctricas	2A	28	23	5	1932	79.90	10.00	68.63	81.54	23.00	81.54	17.86
Máquinas Eléctricas	C	25	19	6	1488	76.32	17.00	69.47	59.52	19.00	76.00	28.00
Diodos y Transistores	Unico	17	16	1	1143	71.44	4.00	23.53	67.24	16.00	94.12	5.88
Diseño Digital	4A	23	18	5	1348	76.89	10.00	55.56	68.00	18.00	71.74	28.26
Diseño Digital	5B	18	15	3	1183	78.87	8.00	55.33	65.72	15.00	81.33	16.67
Control Digital	Unico	19	19	0	1374	72.32	6	31.58	62.32	6.00	31.58	0.00
Taller de Investigación 1	3/A	22	13	9	1030	72.69	9	40.91	65.91	13.00	59.09	40.91
Taller de Investigación 1	B	19	14	5	1184	82.57	8	42.32	68.32	14.00	73.68	26.32
Taller de Investigación 1	C	20	16	4	1416	85.50	13	65.75	70.80	16.00	70.00	20.00
Diseño con Transistores	6A y 6C	25	19	6	1494	78.63	9	47.37	59.76	19.00	76.00	24.00
Calibración de Instrumentos y Sistemas de control	Unico	32	26	6	2028	78.96	15	52.99	70.27	26.00	79.27	29.23
Calibración de Instrumentos y Sistemas de control	Unico	32	28	4	2145	89.74	24	75.53	88.60	28.00	88.60	12.00
Temas de Investigación	Unico	16	16	0	1403	93.13	9	56.25	93.13	10.00	62.50	0.00
Teoría Electromagnética	7A	22	16	6	1325.3	82.89	16	100.00	69.29	16.00	72.73	27.27
Teoría Electromagnética	7B	18	12	6	1061.3	80.47	8	66.67	66.67	12.00	66.67	33.33
Optoelectrónica	Unico	15	13	2	998.8	80.80	5	34.55	69.99	13.00	73.33	26.67
Introducción a Telecomunicaciones	Unico	10	9	1	778.7	86.54	1	56.56	77.87	9.00	90.00	10.00

La Tabla 1 nos muestra el total de alumnos en general por materias 1644, En la tabla 2. Se muestra el promedio del total de alumnos aprobados y reprobados en todas las materias, este concentrado también nos muestra el promedio de calificaciones de todas las materias, de manera general el porcentaje promedio (10.35%) del total de alumnos que superan el promedio; el porcentaje de alumnos (58.30%) aprobados que igualan o superan el promedio Fig. 3. Promedio de calificaciones de alumnos inscritos (70.59%), Alumnos que superan el promedio (14.35%), porcentaje de alumnos que igualan o superan el promedio de alumnos inscritos (68.20%). Este ejercicio de análisis nos permitirá encontrar las áreas problemáticas, así como las áreas de oportunidad para evitar el rezago escolar que tiene como una de las consecuencias la deserción, buscando implementar métodos pedagógicos que fortalezca el aprendizaje de los alumnos.

Tabla 2. Tabla 1. Extracto del concentrado de calificaciones finales del semestre enero-junio 2022 de I.E del ITM

Función	Número de alumnos	Aprobados	Reprobados	Calificación(todos)	calificación (Suma promedio/alumnos aprobados)	Alumnos que superan el promedio	Porcentajes de alumnos que igualan o superan el promedio (alumnos ≥ promedio/alumnos aprobados)	calificación (Suma promedio/alumnos inscritos)
PROMEDIO	21.0769231	17.474359	3.6025641	1477.95	83.24	10.35	58.30	70.59
MODA	22	19	0	1782	81	6	50	98.24
MIN	6	3	0	239	70.9565217	1	22.2222222	24.84375
MAX	1644.00	1363.00	281.00	115280.10	98.24	35.00	100.00	98.24
MEDIANA	21	18	2.5	1440.5	84.8376623	9	56.25	72.0384615
DESVIACION	7.53652445	7.05585206	4.28933968	619.460739	7.20036714	5.50755543	15.5671548	16.2638682

En la Figura 1, se muestra el porcentaje de alumnos reprobados y aprobados en Ingeniería Electrónica, así como el porcentaje de reprobación general que se tiene en todas las materias, lo cual nos muestra que el 84% de las materias cursadas son acreditadas. En la Tabla 3 se muestran las materias con un índice de reprobación superior al 30% donde

podemos observar que la mayoría de las materias reprobadas son materias de especialidad con una alta dependencia en el área de ciencias básicas como lo son matemáticas y física, así como el hecho de que algunas de las materias sean de cadena, es decir, que deben aprobarse materias previas para poder cursarlo, esto nos puede dar un indicio de que los conocimientos previos del alumno pueden ser un desencadenante a la hora de reprobado, generando así un rezago el cual puede concluir con el abandono escolar.

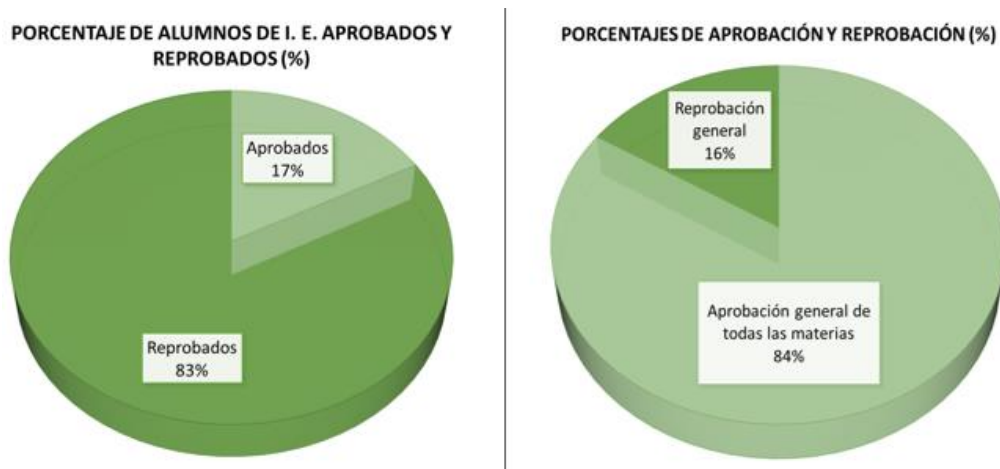


Figura 1. Porcentaje de alumnos aprobados y no aprobados.

Los datos presentados en la Tabla 3 nos indica una condición a la que hay que prestar especial atención. También se puede observar una materia que no pertenece a las ciencias básicas comentadas, la cual es Taller de Investigación 1, esto nos presenta una nueva problemática a la hora de hablar de los saberes previos del alumno no solo estaríamos hablando de física y matemáticas, si no en la problemática del pensamiento científico y crítico del estudiante o la falta de interés en materias que no encuentra relacionadas con “su ingeniería”.

Tabla 3. Porcentaje de reprobación.

Materias con Porcentaje de reprobación mayor al 30 %	
Materia	Número de grupos
Circuitos eléctricos 1	1
Circuitos eléctricos 2	1
Ecuaciones diferenciales	1
Programación estructurada	1
Taller de investigación 1	2
Cálculo diferencial	3
Mecánica clásica	1
Electrónica digital	1
Mediciones eléctricas	1
Teoría electromagnética	1

En la figura 2 se presentan los valores en porcentaje de las materias problemáticas, donde ecuaciones diferenciales (69.7%), cálculo diferencial (68.8%) y Circuitos eléctricos 1 (55%), son las materias con mayor índice de reprobación en el semestre, lo cual nos hace priorizar dichas materias para su análisis, buscando implementar metodologías para evitar el rezago, el ausentismo estudiantil y por consecuencia la deserción escolar.

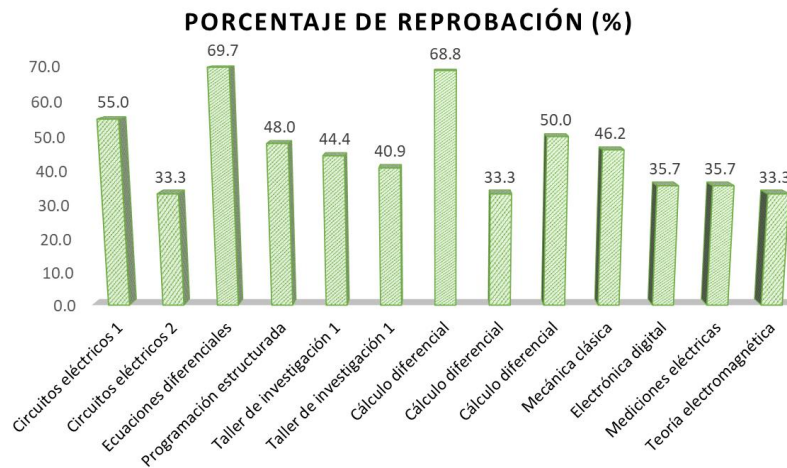


figura 2. Porcentaje de reprobación en Materias con altos índices de reprobación

Observaciones y conclusiones

En el estudio realizado a los alumnos de ingeniería Electrónica del Instituto Tecnológico de Minatitlán se observa un índice de reprobación promedio generalizado del 17 %, un promedio de calificación del 70.59, este valor se acerca a la calificación mínima considerada en los lineamiento de Evaluación del Tecnológico Nacional de México (TecNM) para acreditación de las asignaturas, estos indicadores se pueden considerar un factor de riesgo que se pudiera traducir en el rezago escolar de 281 alumnos o algo más grave en la deserción escolar, de la misma manera afecta la eficiencia terminal de la Licenciatura en Ingeniería Electrónica. Atender el fenómeno de reprobación es prioritario en las IES como precedente de deserción y rezago escolar, causa mayor tiempo de permanencia aumentando los costos de la educación tanto a nivel de sistema e individual.

Conclusiones

La evaluación debe cumplir una función de análisis de resultados del proceso de enseñanza aprendizaje que considera las estrategias de enseñanza, las actividades de aprendizaje, los materiales, la normatividad; ésta interacción entre los agentes del proceso educativo alumnos, profesores e institución; para atender necesidades psicosociales, psicopedagógicas, conocimientos previos, tutorías académicas, que busque la mejora del proceso educativo para motivar la permanencia y la inclusión de los grupos vulnerables de las institución, considerando a los estudiantes que repiten una o más materias durante su trayectoria escolar dentro de éstos grupos que deben ser atendidos de manera pertinente e inmediata. Debemos entender que la problemática del rezago y la deserción escolar no recae solamente en el alumno, sino también en el docente y en la institución, por lo que se deben establecer estrategias que permitan que el alumno no caiga en el rezago. Este análisis nos permitió encontrar las materias de riesgo de la carrera de ingeniería electrónica, así como situar la carrera y a sus estudiantes en un punto de partida para la mejora en el desempeño académico, así como buscar alternativas para evitar el rezago estudiantil, que puede ser precedente de deserción de los alumnos de ingeniería electrónica.

Referencias

- Carro Olvera, A. &. (2022). Pandemia, rezago y abandono escolar: sus factores asociados. *Revista andina de educación*. 5(2), 1-10.
- Celis, M. D. (2022). El problema de la deserción en educación superior y cómo predecirla. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5303-5327.
- Cuamba Osorio, N. S. (2022). ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS FACTORES ASOCIADOS AL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS. *Revista De Psicología De La Universidad Autónoma Del Estado De México*, 11(27), 181-201.
- de Anda, J. M. (2016). Factores que Inciden en la Deserción Escolar durante el Primer año de Carrera en Ingeniería en Electrónica en una Institución de Educación Superior. *Conciencia Tecnológica*, 6-11.
- Domínguez Pérez, D. S. (2016). Problemas Relacionados con la Eficiencia terminal desde la Perspectiva de Estudiantes Universitarios. *REICE. Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia Y Cambio En Educación*.
- Franco, L. P. (2005). Los factores socioeconómicos que inciden en el rezago y la deserción escolar. *México: UAM-Azcapotzalco*.
- Olvera, A. C. (2022). Pandemia, rezago y abandono escolar: Sus factores asociados. *Revista Andina de Educación. Revista Andina de Educación*, 005210-005210.

- Ricardez, D. H. (2021). Causales de la deserción escolar en México, perspectiva desde un análisis documental. . *TECTZAPIC: Revista Académico-Científica*, 9-20.
- Sánchez, M. Z. (2017). Diseño e Implementación de una Plataforma Digital para la Gestión de Tutorías y su Impacto en la Deserción de Estudiantes de Nivel Superior. *ReCIBE. Revista electrónica de Computación, Informática, Biomédica y Electrónica*, 127-138.
- Tuirán, R. (2011). La educación superior en México: avances, rezagos y retos. *Suplemento Campus Milenio*, 27-38.
- Vera-Noriega, J. Á.-E.-C.-E.-G. (2012). Factores asociados al rezago en estudiantes de una institución de educación superior en México. *Revista iberoamericana de educación superior*, 41-56.
- Villanueva Echavarría, J. R. (2022). Caracterización de la titulación de estudiantes universitarios del área de la salud. un estudio de caso de México. *Universidad Y Sociedad*, 14(3), 630-635.
- Zimanyi, K. &. (2022). Deserción escolar en dos licenciaturas en la enseñanza de lenguas: un estudio de caso en una universidad pública en México. *Revista de la Educación Superior*, 89-116.

Notas Biográficas

La **M.D.U Antonia Zamudio Radilla** obtuvo el título de Ingeniero Electrónico por el Instituto Tecnológico de Minatitlán en 1996, Veracruz México. Maestra en Docencia Universitaria por la Universidad Iberoamericana Golfo Centro, Puebla México, en 2012. Actualmente está adscrita al Departamento de I.E.E. Es profesora de la Maestría en Ingeniería Electrónica y de la licenciatura en Ingeniería Electrónica en el I.T. de Minatitlán.

El **Dr. Aldo Rafael Sartorius Castellanos** obtuvo el título de Ingeniero Electromecánico por la Universidad Veracruzana en el año 2000. Recibió el grado de Maestro en Automática y Sistemas Computacionales por la Universidad Central de las Villas, en Cuba en el año 2002 y el grado de Doctor en Automática con especialidad en Control por la Universidad Central de las Villas, en Cuba, en el año 2005. Actualmente labora como profesor de tiempo completo en el Tecnológico Nacional de México campus Minatitlán y colabora con el Centro de Tecnología Avanzada (CIATEQ). Sus intereses están centrados en la automatización y control de sistemas utilizando sistemas embebidos.

El **Dr. José de Jesús Moreno Vázquez** José de Jesús Moreno Vázquez, obtuvo el título de Ingeniero en electrónica del Instituto Tecnológico de Minatitlán, Veracruz, México, en 1995. Recibió el grado de Maestro en ciencias del Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico Nacional (CENIDET) en 1996 y el Doctorado en Bioingeniería por la Universidad Politécnica de Valencia en 2011. Actualmente es jefe de proyectos de investigación en el Departamento de Ingeniería Electrónica y profesor del Máster Universitario en Ingeniería Electrónica. Sus intereses actuales son los sistemas digitales, el procesamiento de señales digitales, la bioelectrónica y la instrumentación.

La **Ing. Flor de Azalia López Robles**, nació en Minatitlán, Veracruz. Graduada del Instituto Tecnológico de Minatitlán, jefa de oficina de proyectos de docencia y docente del área de Ingeniería Electrónica del Tecnológico Nacional de México Campus Minatitlán, sus áreas de interés son electrónica analógica, digital y las matemáticas.

La **Dra. Montserrat Alegría** actualmente pertenece al área de física del Centro Nacional de Metrología en el área de Vibraciones y Acústica y es profesor de asignatura. Es egresada del TecNM campus CENIDET con el doctorado en Ciencias en Ingeniería Electrónica con Especialidad en Control Automático y ha fungido como profesor en el Tecnológico de Minatitlán y en Campus UNAM- ENES- Juriquilla en Querétaro.

Propuesta de Localización de un Almacén para una Empresa Comerciante de Ropa Ubicada en el Municipio de Celaya, Guanajuato, México

Dr. Juan Armando Zapatero Campos¹, Jaime Rodríguez Pérez²,
Jesús Emanuel Rubio Elguera³, Itzel Daniela Ramírez Moya⁴, María José Pérez Pérez⁵ y Diego Emmanuel
Rodríguez López⁶.

Resumen— Este artículo trata sobre el tema de la localización de una instalación, más concretamente en una propuesta de localizar óptimamente un almacén externo para resolver los problemas logísticos de una empresa comerciante de ropa que está ubicada en la zona centro del municipio de Celaya, Guanajuato, eliminando así los problemas de tamaño y capacidad referentes al propio almacén. Para ello, se hace uso del método de ponderación de factores pues se clasifican soluciones cuantitativamente para determinar una localización viable para el almacenamiento de la mercancía considerando diferentes criterios sobre lo que prefiere la misma empresa. Con dicho método se obtuvieron los resultados que aportaron a la empresa para tomar la mejor decisión respecto a la localización de su almacén.

Palabras clave— Localización de instalaciones, Método de ponderación de factores y capacidad de almacenes.

Introducción

Cuando se busca iniciar o localizar una empresa es necesario considerar diversos factores entre ellos el tamaño del lugar donde se establecerá y sobre todo el tamaño del almacén, este generalmente se escoge dependiendo de la demanda que tiene nuestro producto. Contar con un almacén pequeño afecta a la empresa debido a que no se cuenta con el espacio suficiente para tener una organización al momento de abastecer la tienda y de igual manera no hay un acomodo en la mercancía tomando en cuenta diversos aspectos como el modelo o el tiempo de prenda.

El presente proyecto se llevará a cabo en la empresa “x” la cual es una organización con giro comercial la cual se dedica a la venta de ropa.

En esta empresa justamente se han identificado diferentes problemáticas entre las cuales se encuentra una organización no favorable en la logística de la ropa, específicamente en el tema del almacenamiento del producto pues se cuenta con una capacidad reducida de bodega, ya que esta es de dimensiones demasiado pequeñas y por lo tanto es difícil suministrar y ordenar toda la mercancía que se maneja en el local y tener un inventario bien definido, lo que ocasiona un problema al visualizar las piezas y los modelos con los que cuenta la empresa.

La finalidad de este trabajo es identificar una posible y óptima solución para este problema con la ayuda del método de ponderación de factores analizando las diferentes alternativas que puedan existir.

Metodología

Descripción del Método

Como ya se mencionó anteriormente, para el problema que se tiene actualmente en la empresa se optó por utilizar el método de ponderación de factores para solucionarlo. De acuerdo con Friedrich & García (s.f.) el método de localización por análisis de factores consiste en un análisis cualitativo o cuantitativo, en el cual podemos comparar diferentes alternativas posibles que sean viables para la localización de la planta.

¹ Dr. Juan Armando Zapatero Campos es catedrático del Departamento de Ciencias Económicas Administrativas del Tecnológico Nacional de México en Celaya. Armando.zapatero@itcelaya.edu.mx

² Jaime Rodríguez Pérez es estudiante de la carrera de la Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya. 19030908@itcelaya.edu.mx

³ Jesús Emanuel Rubio Elguera es estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya. 19032031@itcelaya.edu.mx

⁴ Itzel Daniela Ramírez Moya es estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya. 19030419@itcelaya.edu.mx

⁵ María José Pérez Pérez es estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya. 19031217@itcelaya.edu.mx

⁶ Diego Emmanuel Rodríguez López es estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya. 18031366@itcelaya.edu.mx

Así mismo nos comentan que para llevar a cabo este método es de suma importancia seguir la siguiente serie de pasos:

- Determinar una relación de factores relevantes
- Asignar un peso a cada factor donde refleje su importancia relativa
- Fijar una escala a cada factor
- Los directivos deberán evaluar cada localización para cada factor
- Multiplicar la puntuación por los pesos de cada factor para obtener un total de cada localización
- Realizar una recomendación con respecto a la localización que haya obtenido la mayor puntuación

Por lo tanto, este método es una de las técnicas más completas que podemos implementar, ya que toma en cuenta factores cualitativos como cuantitativos, además, nos permitirá ubicar de acuerdo con la importancia de cada factor incluyendo también los factores con menor ponderación.

Para comprender mejor dicho método para la localización de una instalación, en este caso un almacén y así aumentar la capacidad del mismo, se tomó como ejemplo el artículo de Rodríguez J. (2001), el cual nos habla sobre la empresa farmacéutica Serano de México, S.A. de C.V la cual busca una reubicación de su almacén de materiales que se encuentra externo a la planta manufacturera, proponiendo una nave que permita garantizar la calidad de los materiales directos e indirectos que se utilizan en el proceso de manufactura de la línea de productos de esta empresa, así mismo del resto de los materiales a almacenar, estableciendo una alternativa viable y rentable. Para el laboratorio Serano de México, S.A. de C.V. se establecen tres necesidades específicas que son de vital importancia considerar en el análisis de necesidades para el almacenamiento externo de materiales:

1. Área o espacio requerido: Se requiere contar con una nave con la capacidad de almacenar los materiales requeridos.
2. Inversiones: Se requiere un terreno que pueda rentarse de manera que no afecte la economía de la empresa.
3. Relación de orígenes y destinos: La distancia entre la planta y la nave externa debe ser mínima debido al constante flujo de materiales que existe entre ambas.

En la determinación de la nave se establecieron los factores externos directos e indirectos que influyen en la localización de la propuesta de almacén. Estos factores se presentan a continuación:

- Área o capacidad requerida para ubicar una nave.
- Características del espacio y condiciones de este.
- Relación que existe entre la nave (almacén de materiales) y la planta manufacturera considerando las vías de acceso entre ambas.
- Disponibilidad del personal.
- Disposición de servicios públicos (agua, energía eléctrica y teléfono).
- Disposición de servicios locales (recolección de desperdicios).
- Perímetro en el cual se sitúa la nave (en la ciudad, en un suburbio o en el campo).
- La inversión del terreno o en futuras construcciones en el mismo.
- La rentabilidad del terreno estableciendo los beneficios.

Analizando y estableciendo como fundamento cada uno de los factores que influyen en la localización para determinar la región o comunidad, se definen los siguientes requerimientos para el almacén:

- Se necesita una nave con la capacidad volumétrica suficiente de almacenar los materiales de envase, materiales de empaque y demás artículos.
- Es necesaria una nave urbanista con superficies lisas, ventanas y pasillos para el libre flujo de materiales, además de contar con la capacidad para construir en esta misma por un futuro deseado.
- La distancia entre el almacén externo y la planta manufacturera debe ser mínima por el constante flujo de materiales entre ambos puntos.
- Disponibilidad para los operadores de trasladarse de la planta manufacturera al almacén externo.
- Necesidad de los servicios públicos (agua, energía eléctrica y teléfono).
- Necesidad de los servicios locales (recolección de desperdicios). VII. Se necesita una zona urbanista de manera que no se encuentre en un perímetro deshabitado minimizando riesgos de robos, accidentes, etc. para los operadores.
- El costo de la renta principalmente que permita ser costeable para la empresa.
- Es necesaria una nave rentable durante los siguientes 5 años.

Para seleccionar la alternativa más adecuada se estableció un comparativo entre el almacén actual y el almacén propuesto analizando los diversos factores que contemplan el análisis de necesidades y los requerimientos y

especificaciones. Los requerimientos o especificaciones seleccionados fueron elegidos con base en la prioridad de los mismos a los cuales se les da un peso relativo a través de una calificación de 1 a 5 según el criterio de importancia, como se muestra en la Figura 1.

REQUERIMIENTO O ESPECIFICACIÓN	PONDERACIÓN
I. Area o capacidad requerida	5
II. Condiciones y características del espacio	1
III. Relación entre orígenes y destinos	5
IV. Disposición de servicios	2
V. Alrededores	3
VI. Inversiones	5
VII. Rentabilidad	4

Figura 1. Ponderación de requerimientos. (Rodríguez, 2001).

Las dos alternativas establecidas (almacén actual y almacén propuesto) se analizan con base en los factores establecidos. Si cumplen en forma excelente calificamos con 5, si no cumplen en absoluto con ese requisito calificamos con 1 como se muestra en la Figura 2.

REQUERIMIENTO O ESPECIFICACIÓN	PONDERACIÓN	ALMACÉN ACTUAL	ALMACÉN PROPUESTO
I. Area o capacidad requerida	5	5	5
II. Condiciones y características del espacio	1	4	4
III. Relación entre orígenes y destinos	5	4	5
IV. Disposición de servicios	2	5	5
V. Alrededores	3	2	4
VI. Inversiones	5	2	5
VII. Rentabilidad	4	5	5

Figura 2. Evaluación de cada localización para cada factor. (Rodríguez, 2001).

El siguiente paso es la multiplicación de la calificación por el peso relativo o ponderación, como se muestra en la Figura 3.

REQUERIMIENTO O ESPECIFICACIÓN	PONDERACIÓN	ALMACÉN ACTUAL	ALMACÉN PROPUESTO
I. Area o capacidad requerida	5	(5)(5) = 25	(5)(5) = 25
II. Condiciones y características del espacio	1	(1)(4) = 4	(1)(4) = 4
III. Relación entre orígenes y destinos	5	(5)(4) = 20	(5)(5) = 25
IV. Disposición de servicios	2	(2)(5) = 10	(2)(5) = 10
V. Alrededores	3	(3)(2) = 6	(3)(4) = 12
VI. Inversiones	5	(5)(2) = 10	(5)(5) = 25
VII. Rentabilidad	4	(4)(5) = 20	(4)(5) = 20
		Total = 95	Total = 121

Figura 3. Multiplicación de la puntuación por la ponderación de cada factor para obtener un total de cada localización. (Rodríguez, 2001).

Del resultado obtenido mediante la ponderación establecida, vemos claramente que el almacén propuesto es una mejor alternativa en comparación al almacén actual para el almacén externo a la planta manufacturera de la industria farmacéutica Serano de México, S.A. de C.V.

Estado actual del almacén

A continuación, se muestra la Figura 4 para representar gráficamente la distribución de la empresa en donde se puede apreciar el almacén actual con el que cuenta la misma.

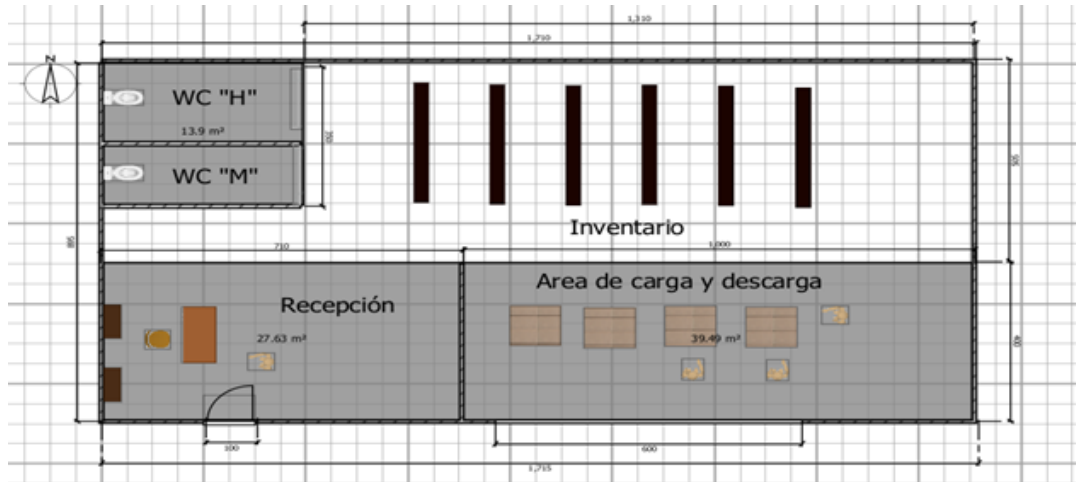


Figura 4. Diseño actual de almacén 2D (Fuente Propia)

Diagrama de flujo de las operaciones de almacenaje de la empresa

A continuación, en la Figura 5 se muestra el proceso que se lleva a cabo en lo que respecta al área de almacén de la empresa.

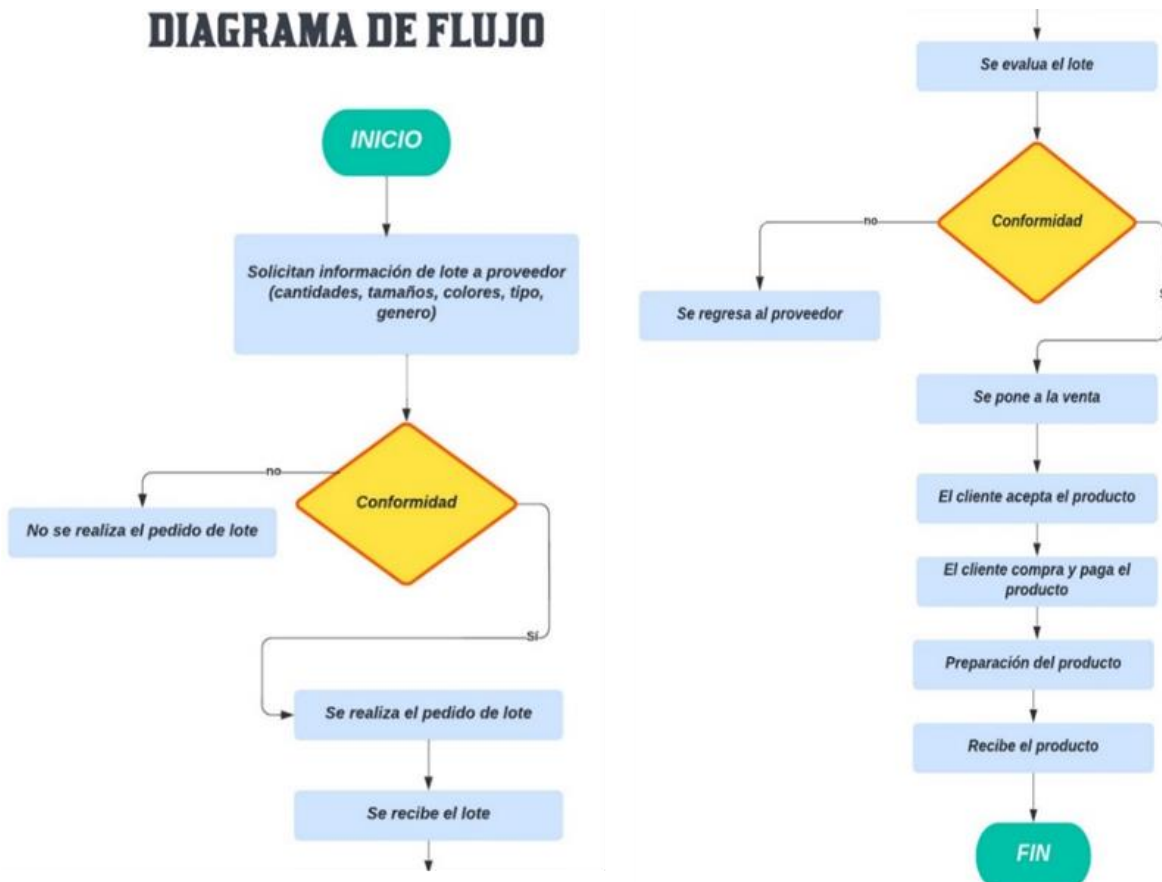


Figura 5. Diagrama de flujo del almacén (Fuente Propia)

Aplicación de la herramienta QFD en la localización de almacén

A continuación, en la Figura 6 se muestra la aplicación de la herramienta QFD (Quality Function Deployment) sobre la localización del almacén para la empresa que se aborda en esta investigación.

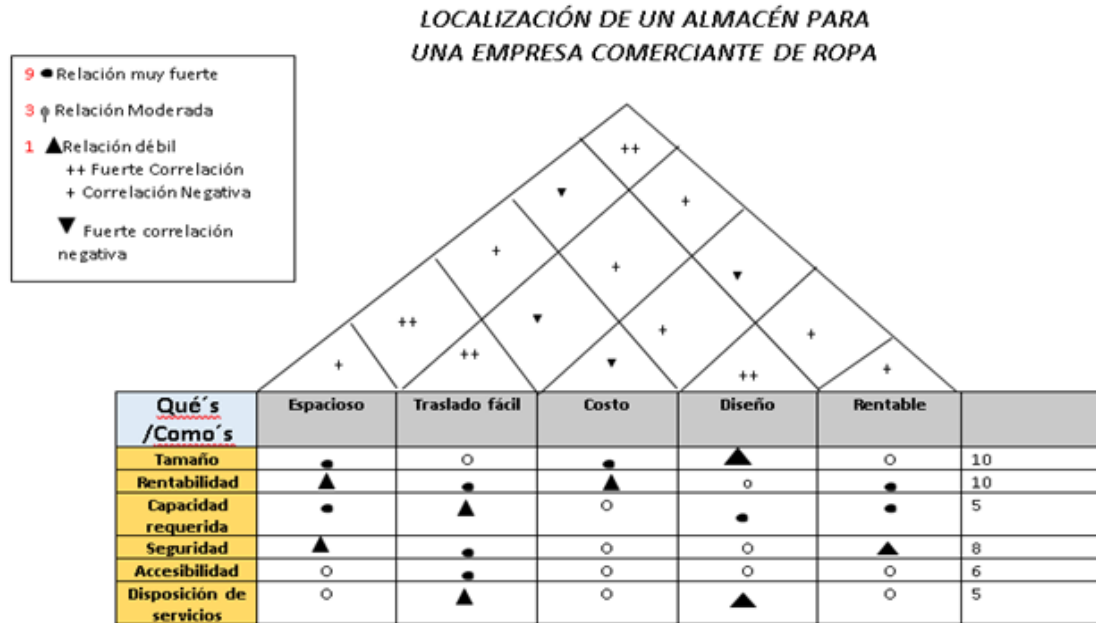


Figura 6. Aplicación de QFD

Aplicación del método de ponderación de factores

En cuanto a la aplicación del método, se comienza con definir que el almacén actual de la empresa tiene unas dimensiones de 8.95x17.15 metros, las cuales en un inicio eran las medidas apropiadas para cubrir la demanda sin embargo actualmente se presenta la problemática del espacio insuficiente en el almacén.

La empresa tiene como entradas y salidas 4 productos específicamente los cuales son:

- Vestidos de primera comunión para niña
- Trajes de primera comunión para niño
- Vestidos de bautizo para niña
- Trajes de bautizo para niño

La ubicación actual de la empresa se encuentra en Celaya Gto. Zona centro calle Morelos #123, y su almacén actual está ubicado en la calle 10 de mayo #407. En la Figura 6 y 7 se muestran con mayor detalle dichas ubicaciones.

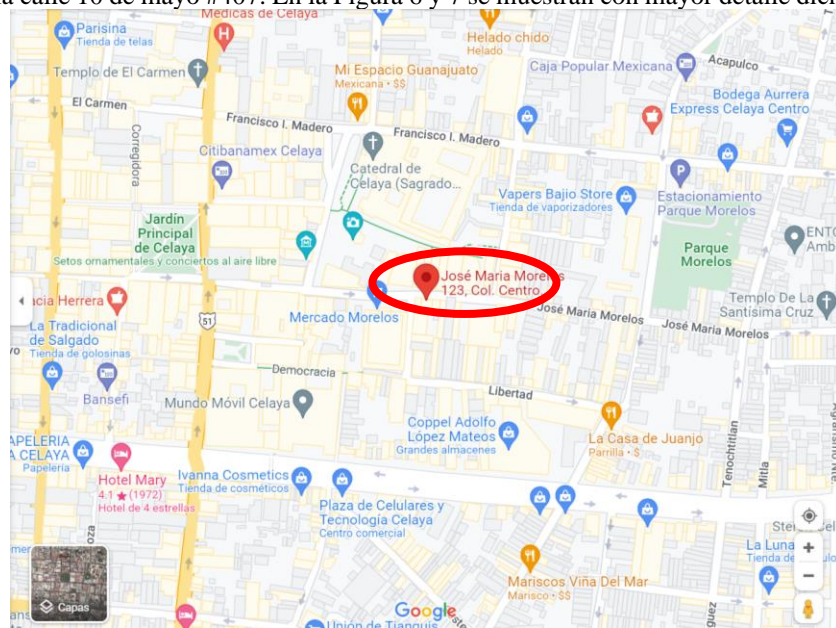


Figura 6. Ubicación actual de la empresa. (Fuente Propia).

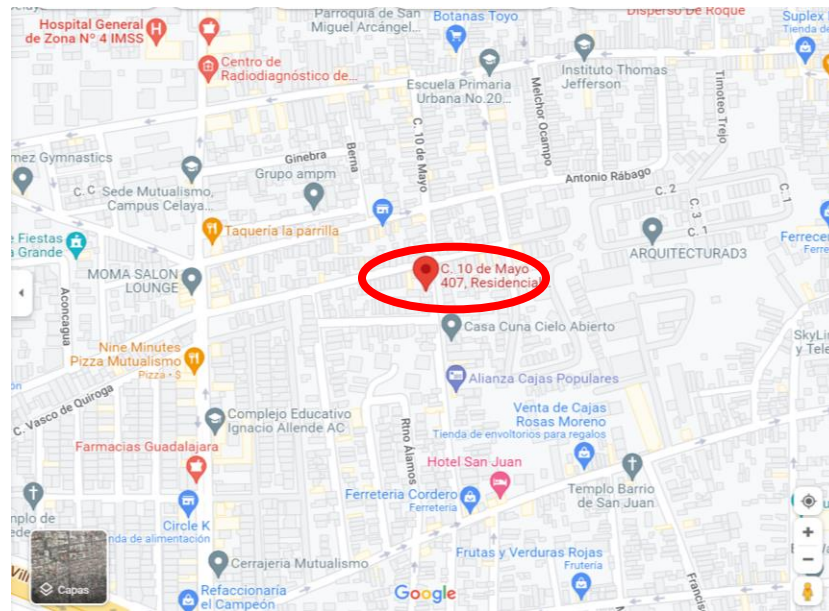


Figura 7. Ubicación actual del almacén. (Fuente Propia).

El equipo de estudio creado para la localización de un almacén externo ha identificado un conjunto de criterios importantes para el éxito de la decisión.

En la Figura 8 se pueden observar las posibles opciones para el almacén considerando como factores el tamaño, ventilación, el perímetro, la rentabilidad y la distancia de este con respecto a la empresa, la zona verde es la alternativa A, la zona azul es la alternativa B y la zona morada es la alternativa C.

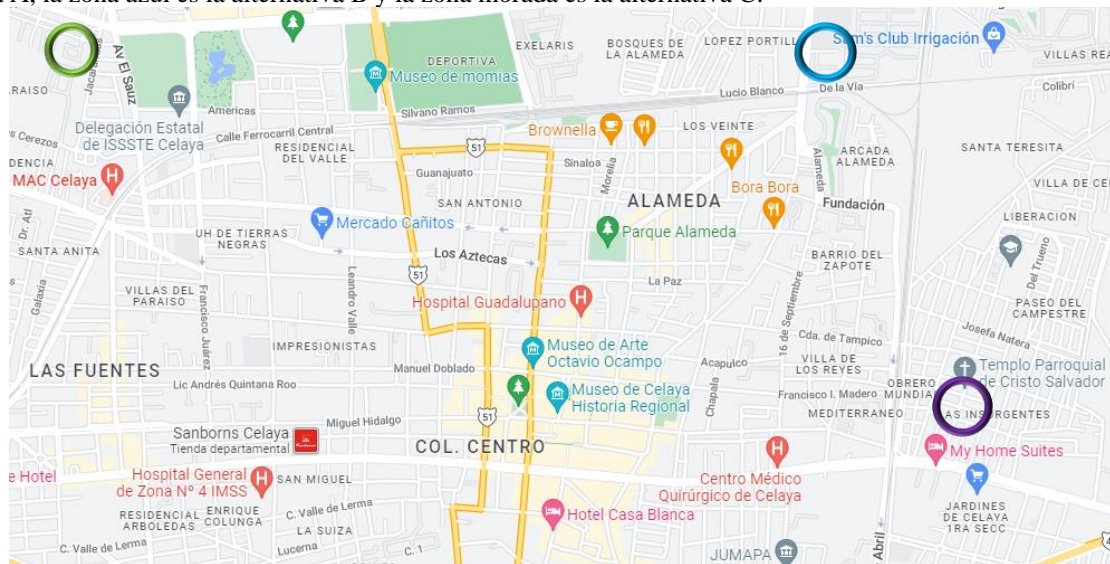


Figura 8. Alternativas de almacén. (Fuente Propia)

El almacén A presenta las dimensiones 17x25 metros el cual es de forma considerablemente amplio, sin embargo, de las 3 opciones este es el que se encuentra a mayor distancia del local ubicándose cerca de la Av. El sauz y presenta la problemática de que, por lo mismo de ser muy amplio, su costo es mucho mayor que el resto.

El almacén B presenta dimensiones 17x20 siendo el almacén de tamaño medio entre las 3 opciones a una distancia considerable pues al igual que el almacén A este se encuentra también retirado del local, ubicándose cerca del Boulevard y colindando con Sam's. Esta ubicación permite recorrer el trayecto de forma más rápida por lo que en cuestión de tiempos este almacén está por encima del resto y su renta está a un precio accesible no tan elevada como la primera opción.

El almacén C tiene dimensiones 15x20 el cual en cuestión de área es el más pequeño, sin embargo, en cuestión de distancia es el más cercano al local y también tiene como características el estar en una zona segura ubicándose cerca de la colonia Jardines de Celaya 1era sección y la renta resulta ser la más baja.

A continuación, en la Tabla 1 se muestra la aplicación del método de ponderación de factores para encontrar la alternativa más viable de todas las propuestas. Primeramente, se definieron los factores en los que se basará la elección del almacén. A continuación, se le asigna un peso relativo o de importancia a cada factor. Después se les asigna un puntaje a las diferentes alternativas respecto a cada uno de los factores con una escala del 1 al 10, para que posteriormente esos puntajes obtenidos se multipliquen por el peso relativo de cada factor. Finalmente se hace una suma de los valores obtenidos en cada factor para cada alternativa. De esta manera se obtienen los resultados que arrojan la alternativa más viable.

Factor de localización	Importancia relativa	Calificación (Escala 1-10)		
		Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Área o capacidad del almacén	0.45	8	6	4
Condiciones del almacén	0.2	5	6	7
Perímetro en el cual se sitúa el almacén	0.1	2	4	6
Rentabilidad	0.25	3	5	8
Factor de localización	Importancia relativa	Calificación (Escala 1-10)		
Área o capacidad del almacén	0.45	(8)*(0.45)	(6)*(0.45)	(4)*(0.45)
Condiciones del almacén	0.2	(5)*(0.2)	(6)*(0.2)	(7)*(0.2)
Perímetro en el cual se sitúa el almacén	0.1	(2)*(0.1)	(4)*(0.1)	(6)*(0.1)
Rentabilidad	0.25	(3)*(0.25)	(5)*(0.25)	(8)*(0.25)
Ponderación	1	5.55	5.55	5.8

Tabla 1. Aplicación del método de ponderación de factores (Fuente Propia)

Las alternativas A y B son idénticas, y en cambio la alternativa C es mejor que éstas dos por lo que se puede determinar que está última es la mejor y más conveniente respecto a los factores que la empresa considera para su almacén.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudiaron y analizaron posibles variables y opciones de almacenes que podían ser los más adecuados para la empresa pues su principal problemática era el espacio reducido que se tenía en el almacén que en algún momento era suficiente, sin embargo, debido al aumento de demanda se empezó a requerir más espacio para ayudar en gran escala a las necesidades de dicha empresa. Los resultados de la investigación incluyen el análisis de los resultados obtenidos del método aplicado basado en datos reales del problema que hay en el establecimiento.

Conclusiones

Aplicar la metodología nos llevó a buscar como satisfacer la necesidad de ampliar el almacén de la empresa antes mencionada, determinando las condiciones óptimas que debía contener el almacén que buscamos incorporar para así solucionar los problemas presentes e impactar positivamente en otras áreas de la empresa al implementar dicha mejora.

Recomendaciones

Se recomienda analizar distintos proyectos relacionados con nuestra problemática para así tener un panorama mucho más concreto, pues de esta manera podremos conocer resultados y sugerencias que nos puedan ayudar.

Referencias

Jarabo Friedrich, F.E. y García Álvarez, F.J. (s.f.). MÉTODO DE LOS FACTORES PONDERADOS. Recuperado el 20 de septiembre de 2022, de https://campusvirtual.ull.es/ocw/pluginfile.php/5075/mod_resource/content/1/Problemas/Met-Local-Ponderado-ejemplo.pdf

Rodríguez Sánchez, J. (2001). PROYECTO DE REUBICACIÓN DEL ALMACÉN DE MATERIALES DE UNA INDUSTRIA FARMACÉUTICA. Recuperado el 27 de septiembre de 2022, de <http://132.248.9.195/pd2001/291444/291444.pdf>

Prevención de Lavado de Dinero y Financiamiento al Terrorismo: Reflexión del Artículo 400 bis, del Código Penal Federal

Mtro. José Ramón Zavala Ramírez¹
Mtra. Sandra Huerta Presa²

Resumen—El presente trabajo tiene por objeto analizar la importancia del cumplimiento de la Prevención de Lavado de Dinero y Financiamiento al Terrorismo. Es necesario realizar un análisis de lo que implica el no atender este tema, a independencia del giro o sector de la empresa. Para lograr el propósito del trabajo se considera un contexto general de las organizaciones, enfocándose en lo citado dentro del artículo 400 bis del Código Penal Federal, haciendo relevancia sobre algunas de las conductas a las que hace mención el citado artículo. Este análisis se estructuró bajo una metodología de la dialéctica crítica, bajo un paradigma socio crítico, bajo un método exploratorio dentro de una investigación no experimental.

Es importante que toda organización efectúe las observancias del cumplimiento normativo, esto evitará hacerse acreedor de sanciones.

Palabras clave— Cumplimiento normativo, lavado de dinero, financiamiento al terrorismo, compliance.

Introducción

En la actualidad, la Comisión Nacional Bancaria y de Valores en México, se encarga de realizar la revisión supervisión y diferentes aspectos relacionados con operaciones de carácter financiero, llevando a cabo un objetivo basado en mantener un adecuado funcionamiento de las instituciones integrantes del sistema financiero. En este orden de ideas, es que el cumplimiento normativo actualmente está en un proceso de expansión en cuanto a conocimiento, es decir, no es nuevo, pero muchas empresas no tienen noción o información de los posibles alcances que pueda tener la normatividad financiera que implica, no solo a empresas del sector financiero, sino a cualquier otro tipo de organización. Refiere Marcos Escobar, S. E., (2020)

Como se ha mencionado el criminal compliance surge a partir de la expansión del Derecho Penal al ámbito de la Economía, emergiendo el Derecho Penal Económico. En ese sentido, se ha afirmado que el Derecho Penal Económico se fija objetivos que sean capaces de garantizar el buen funcionamiento del sistema u orden económico global o de sectores parciales de la economía. (p37)

En esta tesitura, el cumplimiento normativo “compliance” del idioma inglés, se involucra en todas las empresas, no es específico de un área o sector en particular, y es necesario que toda empresa cuente con los adecuados manuales de prevención de riesgos y de su implementación para tomar medidas en torno al lavado de dinero y financiamiento al terrorismo. Son diferentes cuestiones y situaciones en las que se puede ver involucrados estos dos conceptos, para efectos del presente, se enfoca en las conductas a que se refiere el artículo 400 bis del Código Penal Federal.

Al considerar un contexto general se debe de exponer que la mayoría de las empresas cuentan con un área denominada jurídica, o financiera, siendo en estas áreas en donde comienza a percibirse la relevancia del compliance, y sobre todo el alcance y el impacto que pueda tener el omitir estas disposiciones, que ayudan a las empresas a prevenir riesgos relacionados al lavado de dinero y financiamiento al terrorismo. Todas las actividades relacionadas al cumplimiento normativo, las debe de llevar a cabo una persona denominada oficial de cumplimiento, mismo que habrá de encargarse de todas estas funciones en relación a la normativa, implementando los programas y acciones necesarias para dar cumplimiento a este punto. Eventualmente si la empresa no cuenta con un oficial de cumplimiento, la persona del área por ejemplo; jurídica o del área de finanzas, será quien habrá de hacerse cargo de las respectivas funciones, tomando en cuenta que posteriormente se deberá capacitar en esta área. En este contexto toda empresa debe de asignar a una persona que realice las labores correspondientes del oficial de cumplimiento. [1].

Es importante comentar que las labores que puedan desempeñarse en beneficio del cumplimiento normativo son importantes, porque posteriormente cuando se asigne a un oficial de cumplimiento, le será más fácil iniciar con su labor. Lo deseable es que la empresa cuente con un plan de prevención de riesgos, para minimizar situaciones jurídicas. Todas las actividades que desarrolle la empresa, deben de estar basadas en un plan de riesgos, con la finalidad de que se minimice cualquier situación que pueda suceder [2].

Refiere (Franco, M., 2011, p.145) “los sistemas de lavado o *laundry system* utilizan el sistema financiero para pagos y transferencias entre cuentas, esconder el origen real de los fondos, acumular efectivo en cajas de

¹ José Ramón Zavala Ramírez, actual doctorando en la Universidad de País INNOVA, Tuxtla Gutiérrez Chiapas, México. (autor corresponsal)

² Sandra Huerta Presa, candidata a doctora en Derecho Constitucional por la Universidad del Centro del Bajío, UNICEBA.

seguridad, como así también desviar inversiones entre otras actividades”. Por tal situación es que cada organización que realiza operaciones financieras e incluso aquellas que no son del giro financiero, deben de tomar en cuenta el compliance, puesto que el lavado de dinero se puede presentar en cualquier ámbito.

Referente al terrorismo, refiere la ONU, (2022) “el terrorismo implica la intimidación o coerción de poblaciones o gobiernos mediante la amenaza o la violencia. Esto puede resultar en muerte, lesiones graves o la toma de rehenes.” Siendo en este sentido que derivado del terrorismo se tenga que considerar el identificar el destino del dinero. Tanto el lavado de dinero; en la búsqueda y origen de fondos, como en el financiamiento al terrorismo; el destino del dinero, son puntos importantes que las empresas en general deben de tener en cuenta para que se cumpla con las normativas correspondientes y eviten situaciones riesgosas para la empresa, cayendo en alguna conducta mencionada dentro del artículo 400 bis del Código Penal Federal.

Al considerar el cumplimiento normativo, se abarcan varias aristas para salvaguardar y hasta cierto punto prevenir que los riesgos se conviertan en un daño para la empresa y para el entorno, comenta (Sanclemente-Arciniegas, J., 2020) se deben de cuidar dos áreas principales, la que abarca un actuar al interior de la organización, y la que involucra el impacto que se genera de esta organización hacia el exterior. Dentro del artículo 400 bis del Código Penal Federal, (2021) son señalados en la fracción I y II., las conductas.

Artículo 400 Bis. Se impondrá de cinco a quince años de prisión y de mil a cinco mil días multa al que, por sí o por interpósita persona realice cualquier de las siguientes conductas:

- I. Adquiera, enajene, administre, custodie, posea, cambie, convierta, deposite, retire, dé o reciba por cualquier motivo, invierta, traspase, transporte o transfiera, dentro del territorio nacional, de éste hacia el extranjero o a la inversa, recursos, derechos o bienes de cualquier naturaleza, cuando tenga conocimiento de que proceden o representan el producto de una actividad ilícita, o
- II. Oculte, encubra o pretenda ocultar o encubrir la naturaleza, origen, ubicación, destino, movimiento, propiedad o titularidad de recursos, derechos o bienes, cuando tenga conocimiento de que proceden o representan el producto de una actividad ilícita. (p.129)

Es preciso comentar que aunque la primera fracción señala conductas enfocadas a las operaciones realizadas con fondos, en la segunda fracción hace referencia a la ubicación y destino de recursos. No obstante es importante señalar que el artículo 139 del mismo Código Penal Federal, habla concretamente del terrorismo.

Comenta Leo-Castela, J. I., y Sánchez Macías, J. I., (2021)

Las instituciones, empresas, organizaciones y personas colectivas en general desempeñan un papel indiscutible en la economía mundial como actores del mercado y agentes sociales. Este hecho permite considerar que su estructura y características también las convierte en agentes idóneos para la prevención del daño social procedente de determinados delitos (en particular, delitos económicos y delitos conexos. (p.163)

Por lo anterior se debe de considerar tanto el origen de los fondos como el destino del dinero. Es también importante comentar que el cumplimiento normativo se ve beneficiado con la implementación de las normas ISO o en su defecto, las normas oficiales mexicanas vigentes. Esto permite garantizar los procesos al interior de la organización, facilitando el desarrollo de planes de riesgo para el compliance. Cabe señalar que al considerar cualquier norma para la institución o empresa, también se previenen otro tipo de riesgos que fortalecen y beneficia las acciones de la empresa y su plan de riesgos, frente a la implementación de un compliance. Comenta (Muñoz de la Cruz, y et al., 2022, p. 896) los riesgos laborales en la instituciones de seguridad, se ven prevenidos con el hecho de considerar en este caso, las normas en relación a la seguridad e higiene. La empresa debe salvaguardar las acciones hacia el exterior y hacia el interior.

El cumplimiento normativo más allá de reflejar buenos números, propiciara el evitar que un aspecto negativo como la corrupción, pueda entrar en la empresa o institución, garantizando así todas las actividades que se desarrollan en el día a día, y apegándose de forma permanente a las respectivas normas. Comenta (Valencia, O., Ojeda N. y Hernández W., 2020) es necesario que se tome en cuenta la auditoria constante, el planear la contratación de personas para pestos clave entre otras acciones, para evitar el impacto y la existencia de la corrupción.

Método y materiales

Al aplicar un análisis bajo la dialéctica crítica, implica el considerar un rompimiento de la realidad, así como otro punto de vista al pre existente y finalmente construir una nueva realidad. En este sentido, el análisis parte de una existencia previa de un articulado y una legislación. En este caso, no es necesario destruir esa realidad porque es una verdad, sino analizar lo que compromete esta realidad del articulado en particular, es decir lo que representa para las empresas. Se realiza el presente trabajo con el objetivo de evidenciar un panorama general del tema y su relación con la empresa u organizaciones de cualquier parte del país de México. En este sentido se utiliza un análisis general partiendo de un contexto sencillo y considerando situaciones que pueden permitir tener una percepción de esta realidad para la consideración y aplicación del compliance y las empresas mexicanas.

Es prudente comentar que el abordaje del tema es con relación a un enfoque general, siendo pauta para que las personas conozcan un poco sobre el compliance. Por lo que el presente enfoque, consiste en brindar un panorama general a manera de reflexionar lo que involucra el compliance en primera instancia. Es transcendental comentar que dentro de las mencionadas conductas a que hace referencia el Código Penal Federal dentro del artículo 400 bis, pueden aplicar no solo a empresas del giro financiero, sino ampliar el ámbito de aplicación, dependiendo la naturaleza del hecho ocurrido. También se debe referir que estas conductas en la que se puede incurrir, son a independencia de la empresa, abarcando tanto el sector público como privado, considerando que las empresas de origen público, como son instituciones o dependencias, puede por su naturaleza tener modificaciones en las sanciones que se vayan a aplicar de acuerdo a la conducta, de acuerdo a los demás elementos y considerando que en situación de funcionarios público, las sanciones o penas pueden variar. Por lo anterior se tiene el siguiente desglose de acuerdo a la tabla 1, en donde se exponen las conductas a que hace referencia el artículo 400 Bis del CPF, anexando un ejemplo sobre su contexto inmediato que son la adquisición de algún derecho o bien o recurso.

Conducta	Contexto origen: Se refiere a la adquisición de algún derecho o bien o recurso.
a) Adquiera	Adquirir un fondo a manera de recurso para desarrollar actividades de inversión por parte de la entidad financiera. En el caso de una fábrica, para invertirlos en comprar bienes como materiales y equipos de trabajo.
b) Enajene	Enajenar bienes que son de procedencia dudosa y que no se tiene verificada la información de su procedencia, es decir, la legitimidad como tal.
c) Administre	Administrar fondos de procedencia dudosa, y ajenos a la empresa.
d) Custodie	Proteja o preserve algún fondo o recurso ajeno a la naturaleza propia de la empresa.
e) Posea	Tenga algún recurso que no fue procedente de manera legítima. A independencia de la cantidad.
f) Cambie	Algún recurso, con aparente daño o afectación a la empresa y del recurso mismo que está intercambiando.
g) Convierta	Convertir recursos o fondos ajenos a la empresa.
h) Deposite	Realice algún depósito de origen desconocido o ajeno a la institución y que no tenga relación o vínculo directo con las operaciones que esta realiza.
i) Retire	Retire algún recursos o fondo ajeno a la empresa.

j) Dé	Proporcione un recurso o fondo sin certificar de manera legítima su origen.
k) Reciba	Reciba un recurso o fondo procedente de medios dudosos.
l) Invierta	Invertir a nombre de la empresa en cualquier tipo de entidad financiera un fondo o recurso de procedencia dudosa.
m) Traspase	Traspasar recursos o fondos con un origen dudoso, y procedente de una operación no verificada o controlada y vinculada a situaciones, empresas o personas ajenas a la empresa.
n) Transporte	Recursos o fondos ajenos a la empresa y que no tengan relación directa con las actividades de su naturaleza.
o) Transfiera	Fondos o recursos en la empresa o a nombre de la empresa, siendo fondos de procedencia dudosa o de actividades no relacionadas con la empresa.

Tabla1. Generalidades de las conductas que se mencionan dentro del artículo 400 bis del CPF.

El cumplimiento normativo dentro de las empresas mexicanas, va más allá de ser una sanción mediante el artículo citado. Por lo tanto, se pueden tener riesgos en todas las áreas de la empresa. A manera de ejemplo se puede considerar un área de riesgos penales y riesgos laborales. Para lo cual se menciona en la figura 1, un comparativo de similitudes de estos riesgos.

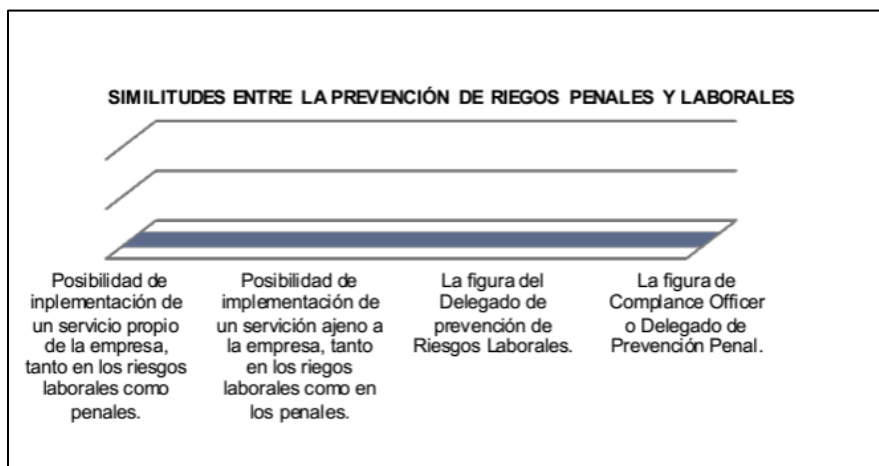


Figura 1. De similitudes en la prevención de riesgos laborales y penales. (López Arranz, A., 2019, p.14).

En este orden de ideas es que la empresa debe de contar con un plan sólido de riesgos, este plan debe abarcar todas las posibles situaciones que puedan dar cabida a caer en algún acto o conducta descrito dentro del artículo 400 bis. Del CPF. Cabe señalar que es necesario un encargado por parte de la empresa, pudiendo ser un abogado, un contador, un auditor u otro, mismo que haya sido designado para esta área, y que deberá de capacitarse en esta materia para llevar a cabo las respectivas funciones que le competen.

Finalmente comenta Anaya Ayala, J., Trejo, R., y Fernández de Lara, R. (2008)

Otros ejemplos de conductas que pueden llevar a una institución a reportar, se presentan cuando los clientes o usuarios intenten sobornar o intimidar al personal de las entidades, con el propósito de lograr su cooperación para que se realicen actividades u operaciones inusuales o se contravengan las Disposiciones Generales, otras normas legales o bien los criterios, medidas y procedimientos de la entidad en la materia; asimismo, cuando las operaciones que los clientes o usuarios pretendan realizar, involucren a países jurisdicciones en los cuales la legislación mexicana considera que aplican regímenes fiscales preferentes, o bien, a juicio de organismos internacionales de los que México sea miembro, no cuenten con medidas para prevenir, detectar y combatir operaciones con recursos de procedencia ilícita, o el terrorismo y su financiamiento, o bien, cuando la aplicación de dichas medidas sea deficiente. (p.33)

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo se realizó un análisis reflexivo sobre la interpretación general acerca de las conductas mencionadas en la fracción I del artículo 400 bis., del Código Penal Federal, en las cuales se puede incurrir por parte de la empresa que no cuenta con un sólido plan de riesgos. Es conveniente comentar que derivado de una ausencia de compliance dentro de la empresa, se pueden generar problemas legales, los cuales pueden propiciar sanciones o en el mejor de los casos recomendaciones para subsanar situaciones específicas.

A expensas de un plan de riesgos en el área laboral, hay que considerar que en este ámbito pueden surgir situaciones relacionadas con la discriminación y el acoso, por lo que el prevenir estos riesgos puede minimizar enormemente las problemáticas de carácter legal para la empresa.

De acuerdo con el decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación, (2017) “se refiere el Sistema de Gestión del Cumplimiento-Directrices” en donde se fundamenta el objetivo y el campo de aplicación de la norma, así como su concordancia con las normas internacionales ISO19600:2014 Compliance management systems-Guidelines ed 1(2014 diciembre)

Conclusiones

El resultado del análisis permite tener un panorama general del tema de cumplimiento normativo. El compliance al momento de aplicarse como plan preventivo y posteriormente como un plan con acciones permanentes, permitirá evitar situaciones de origen jurídico. Para aquellas personas que son parte de las empresas y que no tienen nociones acerca del compliance, el presente trabajo le servirá como punto de abordaje para indagar a mayor profundidad sobre el tema.

En relación al cumplimiento normativo existen otras leyes emanadas tanto de la Secretaria de Hacienda y Crédito Público SHCP, Organización de las Naciones Unidas ONU, Grupo de Acción Financiera Internacional GAFI, Comisión Nacional Bancaria y de Valores CNBV, entre otros.

Recomendaciones

El presente trabajo tiene la limitante en cuanto a la información mostrada desde un contexto generalizado, por lo tanto es necesario si se desea saber más del tema, se realice una investigación a mayor detalle, abarcando todos los temas jurídicos, organizacionales y demás aplicables que se vinculan al compliance. Por lo que el análisis mostrado servirá como punto de partida para futuras investigaciones.

Referencias

Ayala Ayala, J., Trejo, R., & Fernández de Lara, R. (2008). Políticas contra el lavado de dinero aplicables a instituciones de crédito y sociedades financieras de objeto limitado. Boletín Mexicano de Derecho Comparado, XLI (121),13-43. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=42712102>

Cámara de Diputados del H. congreso de la Unión, (2021). Código Penal Federal. www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPF.pdf

Franco, M., (2011). LOS DELITOS TRIBUTARIOS Y EL LAVADO DE DINERO. Revista de la Facultad de Derecho, (30), 143-151. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=568160366011>

Leo-Castela, J. I., & Sánchez Macías, J. I. (2021). Las políticas de integridad corporativa como política económica en la OCDE. Revista Finanzas y Política Económica, 13(1), 143-170. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=323568444007>

López Arranz, A., (2019). El trabajador con funciones de compliance officer en la empresa, en Europa y España. Revista de Investigación del Departamento de Humanidades y Ciencias Sociales, (15) ,1-20. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=581961489005>

Marcos Escobar, S. E., (2020). Criminal compliance y responsabilidad penal de las personas jurídicas. Revista de la Facultad de Derecho de la Universidad Veracruzana. No. 2. <https://www.uv.mx/derecho/files/2019/04/Revista-de-la-Facultad-de-Derecho-No-3-CRIMINAL-COMPLIANCE-Y-RESPONSABILIDAD-PENAL-DE-LAS-PERSONAS-JURIDICAS.pdf>

Muñoz de la Cruz, E., Peralta Y., Jiménez M.A., Velázquez M., y de la Rosa H. (2022). Acciones para el Cumplimiento Normativo y la Detección de Riesgos Laborales en una institución de Seguridad. *Academia Journals*, Hidalgo. Vol. 14, No. 8. P. 891- 896. <https://static1.squarespace.com/static/55564587e4b0d1d3fb1eda6b/t/635f2694c1c7b62bd31074f8/1667180190297/Tomo+06+-+Art%C3%ADculos+del+Congreso+AJ+Hidalgo+2022.pdf>

ONU, (2022). Terrorismo y extremismo violento. Alto Comisionado Naciones Unidas Derechos Humanos. <https://www.ohchr.org/es/topic/terrorism-and-violent-extremism#:~:text=El%20terrorismo%20implica%20la%20intimidaci%C3%B3n.o%20la%20toma%20de%20rehenes.>

Sanclemente-Arciniegas, J., (2020). El derecho comercial: de la regulación al compliance. *Revista Estudios Socio-Jurídicos*, 22(2), 1-30. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=73363708006>

Sistema de gestión del cumplimiento –Directrices. (08 de junio de 2017). Diario oficial de la federación. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5485944&fecha=08/06/2017#gsc.tab=0e

Valencia Casallas, O. L., Gómez N. E., y Hernández W. A., (2020). Prácticas para prevenir la corrupción en las entidades públicas y privadas. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*. 12(2). <https://www.redalyc.org/journal/5177/517764862011/517764862011.pdf>

Notas Biográficas

El Maestro José Ramón Zavala Ramírez, es actual doctorando en la Universidad de País INNOVA, Tuxtla Gutiérrez Chiapas, México. Es actual miembro de la Red de Investigadores Latinoamericanos, REDILAT. Ha publicado en **ACADEMIA JOURNALS** en ediciones pasadas. [Orcid.org/0000-0001-5732-2957](https://orcid.org/0000-0001-5732-2957)

La Maestra Sandra Huerta Presa es licenciada en derecho, por la Universidad del Centro del Bajío UNICEBA, Celaya Guanajuato, México, en dónde se tituló de la Maestría en Derecho Constitucional y Amparo. Es actual candidata a doctora en Derecho Constitucional por la Universidad del Centro del Bajío, UNICEBA. Ha publicado en **ACADEMIA JOURNALS** en ediciones pasadas. [Orcid.org/0000-0001-8612-2874](https://orcid.org/0000-0001-8612-2874)

Rendimiento Escolar del Nivel Medio Superior en el Contexto Social

Agustín Zúñiga Flores MA¹, Dr. Laura Eugenia Paz Ramírez², Dr. Dinora Alejandra Paz Ramírez³, María del Rosario González Flores MA⁴, Dr. Ramiro Paz Ramírez⁵, Juan Carlos Aguilar Ibarra MA⁶, José Leonardo Paz Rodríguez MA⁷

Resumen - Esta investigación sobre el rendimiento escolar en alumnos del 2º semestre de Bachillerato General por Competencias (BGC), en relación al determinante social, fue realizada por un equipo de investigación (Zúñiga, A. et al.) en la Escuela Regional de Educación Media Superior de Ocotlán (EREMSO). Presenta datos que abarcan diferentes contextos de la zona, ya que esta institución atiende a estudiantes que habitan los barrios periféricos de la ciudad hasta las zonas rurales de algunas poblaciones aledañas que pertenecen a ella en los llamados módulos. La determinante social contiene una serie de elementos que son importantes e influyen en el desempeño académico de los alumnos, desde la posesión de insumos básicos familiares para la vida cotidiana, hasta el contar con bibliotecas, internet y medios de transporte. Se consideró que, para dar respuesta a fenómenos como la reprobación y la deserción, había que analizar el alto, medio o bajo rendimiento escolar y sus posibles causas.

Palabras clave.- Rendimiento escolar, deserción, comparación de factores sociales,

Introducción

La Universidad de Guadalajara y el Sistema de Educación Media Superior (SEMS), en cuanto a ser sensibles al contexto en el que están inmersos los alumnos que quieren cursar este nivel de estudios. Se ve en esta ocasión una oportunidad para conocer dicho contexto y proseguir en la búsqueda de alternativas de solución. Un rendimiento escolar satisfactorio puede ser motivante para los alumnos y de paso contribuir a su permanencia y término de estos y otros estudios. En el desarrollo se presentan partes de la problemática, justificación, marco teórico y metodología.

Descripción del método

Al igual que en otras partes de México y el mundo, puede contribuir a ahondar en una problemática, que como señala Lamas (2016) “es una problemática que preocupa hondamente a estudiantes, padres, profesores y autoridades; y no sólo en nuestro país, sino también en otros muchos países latinoamericanos y de otros continentes” (pág. 3). Es pues, un tema al que continuamente, todos los actores del entorno educativo, están regresando.

El estudio y análisis del rendimiento escolar, debe ser una asignatura constante entre los equipos de investigación de los planteles, así lo señala la Dirección de Formación Docente; junto a la Eficiencia Terminal, Deserción escolar y Reprobación. Son temas afines a la primera problemática que marcan los esfuerzos de investigación del Sistema de Educación Media Superior (SEMS). Haciendo eco de la iniciativa de SEMS y según señala el mismo documento:

Estos aspectos se proyectarían en un nivel nacional, Institucional y regional en un comparativo para elaborar y realizar propuestas que ayuden a disminuir las tasas de estos indicadores, a través de incidir en las causas y mejorar la EMS en nuestra Institución educativa. (pág. 6).

Al establecer que el rendimiento escolar está influenciado por diversos factores como los físicos, emocionales, culturales y social – económicos, es lógico decir que los alumnos que manifiestan bajos o medios niveles de rendimiento, estarán más en peligro de desertar de sus estudios que aquellos que manifiestan buenos niveles de rendimiento. Cómo dice Hernández (2013) en el título de su trabajo, “...bajo rendimiento escolar origina un alto nivel de deserción escolar” (pág. 1).

Al investigar las diferencias sociales, el entorno familiar, niveles educativos familiares y el contexto socio económico de los alumnos, resultaron más elementos, como señala Parada (2017) “Se identificaron los determinantes sociales que interfieren en el logro académico de los escolares...en estudiantes con repitencia⁸ escolar, así como algunos relacionados con el entorno familiar, político y social” (pág. 2). Y el mismo concluye, “Es necesario promover acciones conjuntas interdisciplinarias centradas

¹ Agustín Zúñiga Flores MA es Profesor de la Carrera de Tecnólogo Profesional en Mecánica Industrial en la Escuela Regional de Educación Media Superior de Ocotlán de la Universidad de Guadalajara. agzuflo64@hotmail.com

² La Dr. Laura Eugenia Paz es Profesora de la de la Carrera de Tecnólogo Profesional Químico Industrial en la Escuela Regional de Educación Media Superior de Ocotlán de la Universidad de Guadalajara. pazlaura07@hotmail.com

³ La Dr. Dinora Alejandra Paz Ramírez es Profesora del Bachillerato Tecnológico en Enfermería en la Escuela Regional de Educación Media Superior de Ocotlán de la Universidad de Guadalajara. dinora_alex66@hotmail.com

⁴ María del Rosario González Flores MA es Profesora del Bachillerato General por Competencias en la Escuela Regional de Educación Media Superior de Ocotlán de la Universidad de Guadalajara. r26gonzalez@hotmail.com

⁵ El Dr. Ramiro Paz Ramírez es Profesor del Bachillerato Tecnológico en Enfermería en la Escuela Regional de Educación Media Superior de Ocotlán de la Universidad de Guadalajara. ramiropazramirez@hotmail.com

⁶ Juan Carlos Aguilar Ibarra MA es Profesor de Tecnólogo Profesional Químico Industrial de la Escuela Regional de Educación Media Superior de Ocotlán de la Universidad de Guadalajara. juan.aguilar5459@academicos.udg.mx

⁷ José Leonardo Paz Rodríguez MA es Profesor del Bachillerato Tecnológico Agropecuario en la Escuela Regional de Educación Media Superior de Ocotlán de la Universidad de Guadalajara. leonardo.paz@academicos.udg.mx

en el diseño, seguimiento y evaluación de programas ofertados...en los diferentes entornos, enfocándose en poblaciones con determinantes sociales deficientes” (pág. 2).

El entorno familiar es una variable que incide definitivamente en el desempeño académico de los alumnos; aunque el significado del concepto familia, puede ser entendido de diferentes formas.

Según señala Beneyto (2015), la ONU propone la siguiente definición: “La familia está constituida por los miembros de un hogar privado o institucional, cuyos vínculos son los de marido y mujer (de derecho o de hecho) o de padre e hijo que no se haya casado nunca, pudiendo ser adoptivo” (pág. 26). Sin embargo, esta “uniformidad” ha dado paso a diferentes concepciones derivadas de las vivencias de cada grupo.

Comentarios finales

La deserción escolar se define como “el total de alumnos que abandonan las actividades escolares, antes de concluir algún grado o nivel educativo, expresado como porcentaje del total de alumnos inscritos, en el ciclo escolar” (pág. 6). Este tema, junto a la reprobación, constituyen la Eficiencia terminal, que el mismo documento define como el elemento que: “permite conocer el número de alumnos que terminan un nivel educativo de manera regular (dentro del tiempo ideal establecido) y el porcentaje de alumnos que lo culminan extemporáneamente” (pág. 7).

Según Garbanzo (2015), el rendimiento escolar, permite un acercamiento a la realidad educativa y es una variable con una enorme capacidad explicativa de los diversos factores (determinantes) que afectan el trayecto educativo de cada alumno.

El estudio de Meneses, Morillo, Navia y Grisales (2013), puntualiza que los estudiantes sufren la influencia de sus familias y contextos; aspecto que no reduce el asunto del rendimiento a cuestiones volitivas, sino que se establecen lazos de influencia entre estos elementos con el alumno.

Esta investigación, hace eco de los esfuerzos de formalización de la investigación en SEMS, la que reconoce que se ha valorado a funciones sustantivas como la docencia y la extensión, en detrimento de la investigación. No obstante, la Universidad de Guadalajara (2016) señala:

...no se desconoce que la docencia es un objeto de estudio en la búsqueda de nuevas posibilidades de mejora y cambio en las prácticas docentes y sobre todo en los estudios que plantean la necesidad de explorar hoy las culturas juveniles, así como la valoración de las actividades de intervención de apoyo a la formación de estudiantes y profesores. (p 31-32)

Garbanzo presenta, además de la determinante social, las determinantes personales e institucionales.

Una vez mencionadas las determinantes personales e institucionales, el estudio aborda la determinante social, que a juicio de los autores, constituyen el nivel más amplio y determinante del problema; ya que influyen en el alumno desde el seno familiar, hasta los demás componentes que conforman su contexto.

La determinante social es definida por Garbanzo (2015), como aquellos factores:

“...de índole social que interactúan con la vida académica del estudiante, cuyas interrelaciones se pueden producir entre sí y entre variables personales e institucionales” (pág. 12)

Tabla 2

Subcategorías de la determinante social

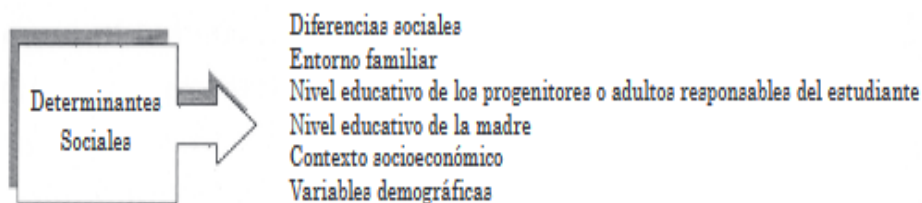


Tabla 2. La determinante social engloba seis subcategorías, insertan el tema desigualdad en cuestión de educación y rendimiento .<https://bit.ly/1oV73dU> p 12.

Además de lo señalado, es ineludible considerar el grado de estudios que pueden tener los integrantes de la familia.

El instrumento logrado fue el siguiente:

NOMBRE: _____ CÓDIGO: _____

SEXO: M , F , EDAD: _____. GRUPO Y TURNO: _____, SEDE: _____

LUGAR DE PROCEDENCIA (si eres de Ocotlán escribe tu colonia): _____

- 1.- ¿Piensas que tu casa es lo suficientemente cómoda para tu familia?
Siempre casi siempre nunca
- 2.- ¿Piensas que tu casa tiene los suficientes cuartos para tu familia?
Siempre casi siempre nunca
- 3.- ¿Es fácil trasladarse por tu casa porque el piso es bueno?
Siempre casi siempre nunca
- 4.- ¿Hacen en casa tres comidas al día?
Siempre casi siempre nunca
- 5.- ¿Tu casa dispone de agua entubada?
Siempre casi siempre nunca
- 6.- ¿Piensas que el sanitario de tu casa tiene los muebles suficientes?
Siempre casi siempre nunca
- 7.- ¿En tu casa tienen luz eléctrica?
Siempre casi siempre nunca
- 8.- ¿El refrigerador de tu casa funciona bien?
Siempre casi siempre nunca
- 9.- ¿La lavadora de tu casa funciona bien?
Siempre casi siempre nunca
- 10.- ¿La estufa de casa funciona bien?
Siempre casi siempre nunca
- 11.- ¿El vehículo automotor de tu casa funciona bien?
Siempre casi siempre nunca
- 12.- ¿Tus papás te dan el dinero suficiente a la semana para tus gastos escolares?
Siempre casi siempre nunca
- 13.- ¿Tienen en casa el dinero suficiente para tus útiles escolares?
Siempre casi siempre nunca
- 14.- ¿La relación con tu papá es buena?
Siempre casi siempre nunca
- 15.- ¿La relación con tu mamá es buena?
Siempre casi siempre nunca
- 16.- ¿La relación con tus herman@s es buena?
Siempre casi siempre nunca
- 17.- ¿Si llego tarde a la escuela mis padres o tutores me regañan?
Siempre casi siempre nunca
- 18.- ¿Si llego tarde a la escuela mis padres o tutores me motivan a no hacerlo?
Siempre casi siempre nunca
- 19.- ¿Crees que el tiempo que le dedicas al estudio en casa es suficiente?
Siempre casi siempre nunca
- 20.- ¿Usas computadora en casa?
Siempre casi siempre nunca
- 21.- ¿Lees libros durante la semana, aparte de los de tu escuela?
Siempre casi siempre nunca
- 22.- ¿Tus padres o tutores leen libros?
Siempre casi siempre nunca
- 23.- ¿Platicas con tus papás o tutores acerca de tus planes de estudio?
Siempre casi siempre nunca
- 24.- ¿Te sientes apoyado por tus padres o tutores en cuanto a tus estudios?
Siempre casi siempre nunca
- 25.- ¿Tus padres o tutores están al pendiente de tus calificaciones?
Siempre casi siempre nunca
- 26.- ¿Tus papás te ayudan con tus tareas cuando lo solicitas?
Siempre casi siempre nunca
- 27.- ¿Tus padres o tutores asisten a la escuela a juntas de tutores u otros eventos?
Siempre casi siempre nunca
- 28.- ¿Cuál es el nivel escolar de tu papá o tutor?
Carrera profesional prepa y nivel básico no tiene

- 29.- ¿Cuál es el nivel escolar de tu mamá o tutora?
Carrera profesional prepa y nivel básico no tiene
- 30.- ¿Platicas con tu mamá acerca de tus planes de estudio?
Siempre casi siempre nunca
- 31.- ¿Tu mamá te ayuda y anima con las tareas escolares?
Siempre casi siempre nunca
- 32.- ¿Cuentas con internet...?
Siempre casi siempre nunca
- 33.- ¿En tu colonia o lugar de residencia tienes internet en el que puedas ayudarte con tus tareas?
Siempre casi siempre nunca
- 34.- ¿En tu colonia o lugar de residencia cuentas con bibliotecas en las que puedas ayudarte con tus tareas?
Siempre casi siempre nunca
- 35.- ¿Piensas que **no** necesitas trabajar para ayudar en la situación económica de tu familia?
Siempre casi siempre nunca
- 36.- ¿Estás tranquilo con la situación económica de tu familia?
Siempre casi siempre nunca
- 37.- ¿Crees que **no** necesitas trabajar en lugar de estudiar?
Siempre casi siempre nunca
- 38.- ¿La situación económica de tu familia te deja tranquilo para dedicarte al estudio?
Siempre casi siempre nunca
- 39.- ¿Consideras que estudiar es aprovechar bien tu tiempo?
Siempre casi siempre nunca
- 40.- ¿Consideras que el estudio vale la pena y te dará el dinero suficiente en un futuro?
Siempre casi siempre nunca
- 41.- ¿Usas o te llevan a la escuela en auto?
Siempre casi siempre nunca
- 42.- ¿Usas moto o bicicleta para ir a clases?
Siempre casi siempre nunca
- 43.- ¿Utilizas transporte público para ir a clases?
Siempre casi siempre nunca
- 44.- ¿Completa todas las semanas del semestre yendo a clase todos los días?
Siempre casi siempre nunca
- 45.- ¿Eres puntual a tus clases?
Siempre casi siempre nunca

La investigación es descriptiva, diagnóstica, explicativa, correlacional.

La población la formaron los grupos de 2° semestre de BGC con los siguientes resultados:

El instrumento se aplicó durante los meses de agosto y septiembre (inicio de semestre, calendario 18B), a los grupos referidos. La recopilación de la información sobre el rendimiento se llevó a cabo en los meses de septiembre, octubre y noviembre, para dar tiempo a que los datos estuvieran en el Sistema Interno de Información y Administración Universitaria (SIIAU), sitio Web de la Universidad de Guadalajara.

En el mes de noviembre se capturó y el analizó la información teniendo en cuenta que los rendimientos se clasificaron en alto (promedio de 90.00 a 100), medio (80.00 a 89.99) y bajo (60.00 a 79.99).

Con la información obtenida se relacionaron las determinantes sociales con los niveles de rendimiento y las zonas de estudio que abarca la EREMSO.

Las dimensiones del instrumento son: Diferencias sociales, Entorno familiar, Nivel escolar de los papás, Nivel escolar de la mamá, Contexto socioeconómico y Variable demográfica. La escala para cada dimensión fue: 1 = nunca; 2 = Casi siempre; 3 = siempre. Entendiendo que el nivel tres es el más favorable y el uno el menos favorable.

La forma de presentar los resultados es a manera de porcentaje y en la última columna se señala el promedio de cada grupo según el Kardex⁹ y además alumnos con una o más materias reprobadas.

⁹ Los Kardex fueron proporcionados al equipo de investigación, por los alumnos

Conclusiones

La tabla siguiente, muestra los resultados generales de la investigación realizada a cinco grupos de la sede Ocotlán, dos matutinos y tres vespertinos. De la sede Atequiza, se revisó un grupo matutino y uno vespertino. De la sede Tototlán, un grupo vespertino. Todos los mencionados al segundo semestre del BGC.

En la misma tabla están los promedios de cada grupo investigado, que corresponden al más alto y al más bajo de la sede Ocotlán. Los grupos de Atequiza tienen promedios semejantes y el de Tototlán también tiene un promedio bajo, por lo tanto, es motivo de otra investigación.

Tabla 4
Promedios finales

2° A mat BGC Ocotlán	79.97
2° B mat BGC Ocotlán	82.47
2° A vesp BGC Ocotlán	69.17
2° B vesp BGC Ocotlán	62.32
2° C vesp BGC Ocotlán	75.64
2° A mat BGC Atequiza	76.02
2° A vesp BGC Atequiza	72.63
2° A vesp BGC Tototlán	62.4

Tabla 4. Promedios finales de la investigación.

El grupo que tiene mayor promedio muestra en general las dimensiones investigadas más favorables; así como el de menor promedio presenta las menos favorables.

Se comprueba la hipótesis con claridad:

H₁. A mayor nivel de determinante social mayor rendimiento escolar.

Referencias

- Beneyto, S. (16 de marzo de 2015). *Entrono familiar y rendimiento académico*. Obtenido de dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/libro/657731.pdf>
- Garbanzo, M. (24 de marzo de 2015). *Factores asociados al rendimiento académico*. Obtenido de Redalyc.org: <http://www.redalyc.org/pdf/440/44031103>.
- Hernández, B. (23 de septiembre de 2013). *Causas del bajo rendimiento escolar origina un alto nivel de deserción*. Obtenido de www.ride.org.mx: [www.ride.org.mx: www.ride.org.mx/1-11/index.php/RIDSESECUNDARIO/article/download/660/646](http://www.ride.org.mx/1-11/index.php/RIDSESECUNDARIO/article/download/660/646)
- Hernández, R. F. (2010). *Metodología de la Investigación* (5 ed.). México, D. F.: MacGraw-Hill.
- Lamas, H. (18 de marzo de 2016). *Sobre el Rendimiento Escolar*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es>: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5475216.pdf>
- Meneses, W. M. (23 de octubre de 2013). *Factores que afectan el rendimiento escolar en la institución educativa Las Mercedes desde las perspectivas de los autores institucionales*. Obtenido de dialnet.unirioja.es: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4429997.pdf>
- Parada, D. O. (18 de agosto de 2017). *Determinantes Sociales y logro académico de escolares*. Obtenido de revistas.unal.edu.co: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/avenferm/article/download/58898/59640>
- Rodríguez, J. R. (25 de junio de 2022). *Habilidades blandas y el desempeño docente en el nivel superior*. Obtenido de <http://www.scielo.org.pe>: <http://www.scielo.org.pe/pdf/pyr/v9n1/2310-4635-pyr-9-01-e1038.pdf>
- Universidad de Guadalajara. (2016). *Innovar para transformar las prácticas docentes* (Primera ed.). Guadalajara: Universidad de Guadalajara.

Trabajo Colegiado como Espacio de Aprendizaje Organizacional en la Construcción de la Tesis de Investigación en la Escuela Normal 3 de Toluca

Dr. Edmundo Darío Soteno Tahuilán¹, Dra. María del Rosario Bernal Pérez², Mtro. José Antonio Mondragón Rosales³, Mtro. Mario Eduardo Gómez Rivera⁴, Mtro. Antonio Cuadros Medina⁵ y D.en F. Mónica Soteno Carrillo⁶

Resumen—El trabajo recoge las experiencias y los resultados bajo el enfoque de la investigación acción, con la finalidad de identificar la forma de organización que llevan a cabo 5 Asesores académicos de la Escuela Normal No.3 de Toluca con sus asesorados. El problema se detona a partir del confinamiento del COVID-19, donde ellos, privilegiaron un trabajo individual y aislado; limitaciones para dialogar, explicar y argumentar, lo que implicó un rezago en la construcción de su trabajo de titulación. Ante esta problemática, se intencionó recuperar como estrategia el trabajo colegiado, entre asesor y asesorado en un ambiente de respeto a la diversidad, colaboración y compromiso para dar tratamiento al problema de investigación, comprobación del supuesto a partir de la argumentación teórica metodológica producto de la recopilación, tratamiento y sistematización de los resultados de su propia intervención. Los resultados obtenidos el trabajo colaborativo como un lugar de encuentro y aprendizaje organizacional para hacer investigación desde la colegialidad, resultando una experiencia de transformación en sus formas de pensar y entender la docencia en el nivel preescolar.

Palabras clave— trabajo colegiado, colegialidad, colaboración, asesor académico, aprendizaje organizacional

Introducción

En este artículo que a continuación en su desarrollo describe la necesidad que tienen los asesores académicos de la modalidad de tesis de investigación de revisar las formas de orientación para la integración del informe de investigación -llamado coloquialmente tesis, aludiendo al libro empastado que guarda en sus hojas la descripción de cada uno de los apartados del proceso indagatorio- con los estudiantes que cursan los últimos semestres de la Licenciatura en Educación, Plan 2018. El seguimiento y acompañamiento del proceso para la elaboración del documento recepcional, en el foro de avances institucional, se evidenció un rezago del 26% (26 casos de 100) de los estudiantes de la generación 2017 – 2021 que se titularían al final del ciclo escolar 2021-2022. Al diagnosticar el problema desde el proceso de investigación, se advierte que los factores que lo provocan es la incompatibilidad de horarios para atender la asesoría; la falta de asistencia, comunicación y entrega de avances de los estudiantes; trabajo solitario, fragmentario e intermitente entre el asesor académico y asesorado; la falta de interés para atender cada uno de los momentos de cronograma para la integración de la tesis, entre otros.

Al recuperar los indicios y escuchar a los actores involucrados en espacios que aperturó la comisión de titulación y el equipo directivo, se identificó que el rezago se debe a la escasa motivación, compromiso colectivo y entrega oportuna de los avances dentro de los espacios de la asesoría académica. Se puntualizan que hay un trabajo en solitario, aislado y fragmentado de los estudiantes; así, como la falta de compromiso, colaboración y orientaciones puntuales de los asesores para avanzar en los apartados del documento recepcional. El problema identificado se aborda desde la investigación porque afecta al logro de la tasa de egreso, tasa de aprobación y el índice de titulación por cohorte generacional, factores determinantes para valorar la calidad del programa educativo que se oferta; además de la insatisfacción de los padres de familia por no concluir sus hijos los estudios

¹ El Dr. Edmundo Darío Soteno Tahuilán es Subdirector Administrativo y Profesor de la Licenciatura en Educación Preescolar en la Escuela Normal No. 3 de Toluca, Estado de México. sad.n3t@gmail.com (autor corresponsal)

² La Dra. María del Rosario Bernal Pérez es Coordinadora la Unidad Académica y Profesora de la Maestría en Educación Preescolar en la Escuela Normal No. 3 de Toluca, Estado de México. rosariobernal5@yahoo.com.mx

³ El Maestro José Antonio Mondragón Rosales es Jefe del Departamento de Formación Inicial en la Escuela Normal No. 3 de Toluca, Estado de México. joanmondra@gmail.com

⁴ El Mtro. Mario Eduardo Gómez Rivera es el responsable de planes y programas en la Escuela Normal No. 3 de Toluca, Estado de México. edugomriv@gmail.com

⁵ El Antonio Cuadros Medina es el jefe de Posgrado de la Maestría en Educación Preescolar en la Escuela Normal No. 3 de Toluca, Estado de México. n3t.cuadros@gmail.com

⁶ El D. en F. Mónica Soteno Carrillo, es estudiante del quinto semestre de la Licenciatura en Educación Preescolar en la Escuela Normal No. 3 de Toluca, Estado de México. monicasotnocarrillo@yahoo.com

correspondientes en tiempo y forma. A partir de la problematización, se plantearon preguntas, objetivos y supuesto de la investigación. Al final se describen los resultados y conclusiones.

Descripción del Método

Antecedentes

La Licenciatura en Educación Preescolar, en el plan 2018, de enfoque competencial, se asignan créditos y para este proceso investigativo, señalando en las reglas de Control Escolar, que si no logra terminar su documento recepcional queda pendiente, y si en un lapso de 6 meses, no logra terminarlo, se va a recurse, retrasando su egreso. La Dirección General de Educación Superior para el Magisterio (DGESUM), proponen algunos documentos para orientar esta tarea a través de algunas disposiciones para las tres modalidades que están consideradas como opciones de titulación: la tesis, el informe de prácticas profesionales y el portafolio de evidencias. El docente en formación, en estas modalidades de titulación debe demostrar su capacidad para reflexionar, analizar, problematizar, argumentar, construir explicaciones, solucionar e innovar, utilizando de manera pertinente los referentes conceptuales, metodológicos, técnicos, instrumentales y experienciales adquiridos durante la formación. (SEP & DGESPE, 2014, p. 7). Las tres modalidades de titulación demandan el fortalecimiento de habilidades investigativas del estudiante normalista, a través de la reflexión y mejora de la práctica educativa. Con base, a los lineamientos que se establecen para dicho proceso, el espacio de asesoría metodológica del trabajo de titulación, en que el docente asesor asignado por la Escuela Normal con grupos de máximo cinco estudiantes normalistas, es el responsable de acompañar el proceso metodológico del trabajo de titulación de cada uno de ellos. El docente de la Escuela Normal denominado asesor su función es apoyar al estudiante a establecer una transferencia efectiva entre teoría y práctica a través del desarrollo de habilidades investigativas, y apoyarlo en la elaboración de su trabajo de titulación; sin embargo, en algunas ocasiones suele olvidar esta tarea.

El plan 2018 determina un procedimiento metodológico a partir de todos los semestres, en el que el estudiante tiene un acercamiento directo con la investigación desde la práctica docente, a partir de los aportes y experiencias que algunos cursos le facilitan al estudiante para el desarrollo de sus habilidades investigativas a través de herramientas que le ayuden a desarrollar al final del proceso formativo un trabajo de titulación, donde sea capaz de demostrar la consolidación de alguna competencia, seleccionada por el estudiante como la de utiliza recursos de la investigación educativa para enriquecer la práctica docente, expresando su interés por la ciencia y la propia investigación. La asesoría metodológica en el último grado se convierte, entonces en parte nodal para lograr este cometido.

Se recuperan sus antecedentes y las concepciones que ellos tienen sobre el trabajo en colegiado, colaboración como estrategia organizacional y asesoría académica. En este sentido el trabajo colegiado se considera, como una estrategia de análisis, reflexión, consulta y concertación, así como un medio para conformar un equipo capaz de dialogar, concertar, compartir conocimientos, experiencias y proponer soluciones a problemáticas (Fierro, 1998, p. 57). Es una filosofía personal que se aplica al reunirse en cualquier grupo, está impregnada de valores que se hacen presentes como el respeto, la tolerancia, la igualdad entre otros, mismos valores que se hacen necesarios en una comunidad de aprendizaje, para ello, implica un trabajo en equipo bajo una actitud activa entre los integrantes de un grupo que comparten y asumen una misión de trabajo; interacción, colaboración solidaridad entre los miembros (UNESCO, 2000, p. 5)

Según Sabogal (2008) señala que el trabajo en equipo reúne un conjunto de personas que van a realizar una tarea de forma coordinada, siendo que cada una de ellas participa en el intercambio y complementación de ideas (p.25), es decir, este tipo de trabajo gesta la colaboración, entendida como una estrategia organizacional donde asesor y asesorado compartan sus talentos y encuentren una solución óptima a cada problema.

Hargreaves (2018, p. 222) dentro de la colegialidad retoma la colaboración como la base positiva para el perfeccionamiento/mejoramiento, pero también puede generar formas improductivas donde se pongan de manifiesto la irresponsabilidad para el cumplimiento de tareas y acuerdos. Bajo esta idea el espacio de asesoría se intenciona como la herramienta adecuada que el asesor puede recuperar para potenciar las habilidades investigativas y de narrativa de sus asesorados

El ser docente lleva al saber de manera inexorable; es necesario que el maestro sepa. Tardif (2014) manifiesta que: un profesor es, ante todo, una persona que sabe algo y cuya función consiste en transmitir ese saber a otros. El llevar el conocimiento a los demás no es tarea sencilla (p. 25); es decir, su saber será una combinación de teorías, contenidos y vivencias adquiridas a lo largo de su formación en la vida. En este tenor que el formador de docentes en los procesos de elaboración del documento recepcional se le conoce como asesor y tendrá que contar con una serie de conocimientos, tareas y habilidades; competencias profesionales que permitan ejercer su trabajo con y para apoyar a los estudiantes desde los espacios de la asesoría académica (Redalyc.org, 2022).

De manera particular, Zapata (2005, p. 37) sostiene que la asesoría académica son los espacios de encuentro dialógico entre los docentes y estudiantes con la capacidad de construir metodologías para dar atención a problemas de investigación., por ello, las tesis requiere de un proyecto o protocolo de investigación, donde se delimita un tema o problema, se expone su relevancia y pertinencia, se establecen objetivos, se seleccionan enfoques teóricos, metodológicos y técnicos pertinentes para el objeto de estudio y que contribuyan a recuperar y analizar información con la cual se construyen los argumentos que dan respuesta a las preguntas de investigación, así como a las hipótesis o supuestos de la indagatoria. El problema de investigación metodológicamente recupera el enfoque de la investigación acción, al sistematizar la información desde sus propios protagonistas y desde la implementación del trabajo colegiado de 5 docentes que asesoraron la modalidad de tesis de investigación.

Se retoma la investigación cualitativa desde una visión holística al permitir ver la situación o problema y las personas en una perspectiva de totalidad, es un todo integrado que obedece una lógica propia de la organización de funcionamiento y de significados.

De acuerdo con el tipo de información analizado y la metodología utilizada en la investigación, se deben expresar ambos conceptos con claridad. La investigación realizada se ubica en un estudio descriptivo, en tanto se recupera al sujeto en acción, activo y creador que desborda los límites de los sentidos en infinita riqueza de la imaginación; actúa y construye en el mundo donde vida, el mundo de la vida que es la fuente que origina y rige el modo general de conocer y que da origen a una cosmovisión, a una mentalidad e ideología específica, en tanto, se tratan de describir los factores que provocan el rezago en los trabajos de titulación; así como dar cuenta de las formas distintas que llevan a cabo los asesores para brindar los espacios de la asesoría académica.

El enfoque metodológico empleado en la investigación – acción al permitir diseñar de manera cíclica dinámica y en espiral un círculo reflexivo y en movimiento desde la información, datos y hallazgos recuperados a través de la experiencia de la práctica docente, desde sí misma o desde la visión del colectivo de asesores y asesorados; además de recuperar punto de vista personal, permite indagar la práctica docente, nuestra mirada o recuperar el accionar de los Otros con la finalidad de describir y narrar cada uno de los momentos vividos con los niños, identificando, recuperando y analizando aquellas fortalezas y debilidades con el fin de mejorar la propia intervención docente a través de los ciclos de reflexión.

Desde los referentes que proporciona la metodología la asesoría metodológica del trabajo de titulación en las escuelas normales se desarrolla en los dos últimos semestres de la formación inicial docente; es un proceso que implica experiencias, prácticas y actores diversos en los diferentes contextos donde se ubica la educación preescolar. A partir de esta experiencia formativa el asesor día a día reconstruye la forma de asesorar, en función del contexto, de las características de sus asesorados, del tema, de sus logros y fracasos.

Para recopilar información sobre la problemática enunciada, desde el proceso de investigación-acción en el que el personal docente, en su contexto de intervención, intenta comprender de forma crítica las situaciones con que se enfrenta (Schön, 1998, pág. 72), fueron las minutas y actas de acuerdos. Los participantes en este estudio fueron 15 asesores y 26 estudiantes del octavo semestre de la generación 2018- 2022, fueron seleccionados de manera no probabilístico, no se consideró muestreo por que el criterio que detonó el problema fueron los resultados de la intervención del asesor y el rezago que mostraron sus estudiantes en la integración del documento recepcional, para documentar los factores que emergieron esta situación. Los materiales y equipo utilizados fueron equipo de cómputo para redactar las minutas de reunión, el programa Excel para hacer tablas de consistencia y matrices de cruzamiento de datos.

Comentarios Finales

Lograr la profesionalización del oficio docente a través de la reflexión permanente sobre la práctica con la intención de tomar decisiones adecuadas ante situaciones y conflictos desde la cotidianidad donde emerge. Para ello, se asistió a las reuniones donde se analizaban con los integrantes de la comisión de titulación, directivos y asesores los factores y posibles soluciones para lograr que los estudiantes rezagados concluyeran su documento recepcional, bajo un tiempo de prórroga. La tarea no fue sencilla porque los asesores solo reconocían las fallas de los estudiantes y obviaban sus propios aciertos y limitaciones para ofrecer herramientas y orientaciones teórico-metodológicas en sus asesorías

Resumen de resultados

Las percepciones sobre la limitada responsabilidad de sus asesorados se recuperaron en las minutas de reunión para documentar desde sus puntos de vista los factores que más afectan la asesoría académica y las formas que la han llevado a cabo con sus alumnos; motivo del rezago en el documento recepcional, mismos que se sistematizan en la siguiente tabla:

Encuestado	Respuesta
1	Los asesorados no entregan a tiempo los avances de investigación por que no tienen compromiso y responsabilidad para el desarrollo de algunas tareas.
2	Considero que si queremos trabajar en equipo es necesario enseñar a los asesorados a que pongan atención y no se distraigan.
3	Los alumnos están acostumbrados a que uno les haga el trabajo...
4	Para mi es importante colaborar porque aprendes de los demás.
5	Trabajar en equipo y colaborar es importante por eso hay que empezar hacerlo con los estudiantes, con los que quieran, y no obligar... es cuestión de actitud
6	La estrategia de trabaja con los alumnos es personalizado, pero no me ha resultado
	Con mis asesorados trabajos presencial y por Google Meet para revisar avances, pero ha sido mucho tiempo invertido y no avanza...

Tabla N° 1. Actitudes personales y profesionales

Fuente: Minuta de reunión análisis de causas del rezago de elaboración de documento recepcional. Marzo 2022.

La información que se muestra en la tabla permite ubicar que el trabajo personal e individual, la comunicación unidireccional, falta de entrega de avances, producto de la asesoría presencial o virtual, limitan que los asesorados redacten los apartados de la tesis de investigación. Se deja claro que es necesario recuperar el trabajo en equipo y la colaboración como herramientas de acompañamiento en la integración de la narrativa de los aspectos que dan atención al problema de investigación identificado por parte de los 26 estudiantes, que muestran el rezago. Al entrevistar a los estudiantes de manera directa, en el mes de junio de 2022, con 5 preguntas cerradas orientadas a ¿qué necesidades tienes para avanzar con los apartados del documento recepcional?, ¿Qué tipo de estrategias de análisis, reflexión y redacción lleva a cabo tu asesor?, ¿Los avances que entregas a tu asesor te permiten retroalimentar tus apartados de la tesis? Y ¿Consideras que es necesario trabajar de manera colaborativo y en equipo para que termines en los tiempos señalados tu documento recepcional? Antes de llevar a cabo las entrevistas, se les comentó que el propósito era apoyar en los procesos de la integración de su documento recepcional, mejorar la comunicación y las formas de trabajo con sus asesores y finalmente lograr la aprobación del curso para terminar sus estudios, pudieran en tiempo presentar su documento recepcional y finalmente obtener su título profesional.

Se les hizo hincapié que estaban en la libertad de ser entrevistados o de negarse; así mismo, se comentó que la información o datos obtenidos, solo era con fines investigativos, búsqueda de soluciones ante el rezago de titulación de la generación 2017 – 2022 y de prevención en las siguientes generaciones de estudiantes; ellos dieron su consentimiento informado. Al recuperar los datos hay dos cuestionamientos: 1. Las necesidades que demandan este grupo de estudiantes y 2. Las estrategias que se intencionen desde la asesoría para la redacción de los apartados del documento recepcional con apego al cronograma de trabajo que propone la Comisión de Titulación; aspectos que es necesario reflexionar a partir de los siguientes gráficos:

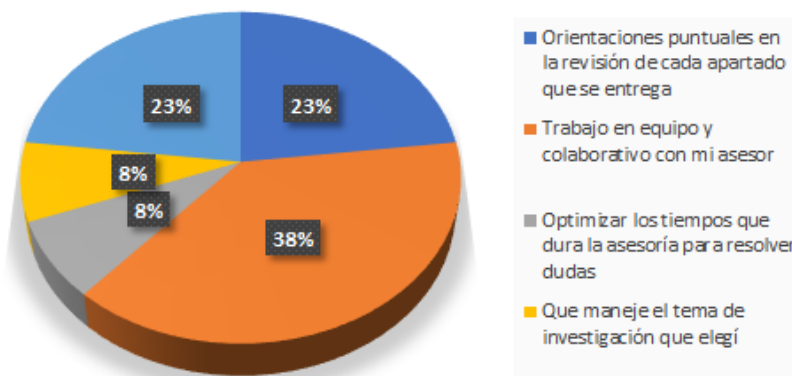


Figura 1. Necesidades tienes para avanzar con los apartados del documento recepcional. Fuente: Elaboración propia

La gráfica muestra que el 38% de los estudiantes en rezago, señalan que tiene la necesidad de aprender a trabajar en equipo con su asesor; mientras que el 23% menciona que requiere que su asesor le brinde orientaciones puntuales en la revisión de sus avances de investigación y en la redacción de textos usando la citación APA. Conociendo los resultados y al abrir a manera de círculos reflexivos por parte de equipo directivo, la Comisión de Titulación con los asesores de los 26 alumnos en situación de rezago, se logró comprender que los espacios de la asesoría de tesis se intencionen como la búsqueda de nuevos campos de la investigación en el terreno de la educación preescolar, la recuperación de experiencia docente en las escuelas de práctica, y el fortalecimiento de lo emocional basado en el reconocimiento de la diversidad, la confianza entre los integrantes y consecuentemente la tendencia a reconocer y acoger al otro como legítimo Otro en sus experiencias vitales” (Zemelman & Quintar, 2013, pág. 6); debería de ser también un vehículo que demuestra la función y la estructura de los sistemas colaborativos cuando éstos se basan en redes de conversaciones generadoras de bien-estar, de ahí la necesidad de preguntar las estrategias para la reflexión del problema y la hipótesis o supuestos de investigación, como se muestra en el gráfico siguiente:

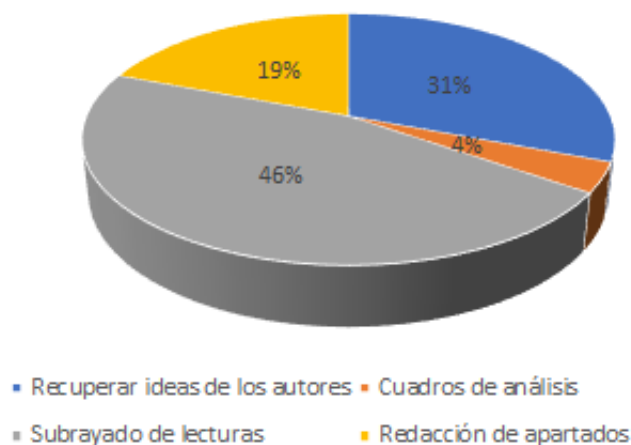


Figura 2. Tipo de estrategias de análisis, reflexión y redacción que promueve el asesor. Fuente: Elaboración propia.

Al ser un estudio descriptivo desde la intervención, el gráfico 2 arroja que las estrategia con mayor porcentaje fue subrayado de lecturas (46%), seguido de la recuperación de las ideas relevantes de los autores con un 31% y la redacción de los apartados con un 19%, esto llevó a señalar en la reuniones de trabajo con los asesores en cuestión la idea de valorar si era necesario fortalecer el trabajo en equipo y el colegiamiento como herramienta organizacional para dialogar y conversar las ideas leídas o recuperadas de los autores que les contribuyera a comprender y dar respuesta al problema identificado en relación a la hipótesis o supuestos planteados, confrontados con los alcances señalados desde la problematización hasta el diseño de la metodología y de esta forma pudieran redactar con mayor facilidad sus reflexiones o hallazgos encontrados.

Es inminente que ante la necesidad de regularizarlos, con los datos obtenidos, los asesores señalaron que hay debilidades en las habilidades lectoras y de escritura; hábitos de estudio, distractores tecnológicos, problemas socioemocionales y de salud; además de las carencias económicas y sobre todo la falta de valores para el cumplimiento de valores, a pesar de estos factores que limitan el esfuerzo intelectual de sus asesorados, señalaron estar fortaleciendo la colaboración, el diálogo entre pares, establecimiento de acuerdos y compromisos comunes, los cuales no han dado los resultados óptimos por el rezago que muestran en su trabajo de titulación y por la actitud solitaria e indiferente de ellos; a pesar de lo anterior, están en la actitud de mejorar sus formas de trabajo, acompañamiento en el análisis, reflexión, consulta de ideas teóricas que no se comprenden, redacción y coucheo en un clima de respeto, responsabilidad, tolerancia y comunicación (Fierro, Fortoul, & Rosas, 2003, pág. 43) para que ellos, terminen su documento recepcional en los tiempos señalados por la escuela normal.

Con la información recabada se da cuenta que en cada encuentro colaborativo empático entre los asesores y asesorados, permite desarrollar las habilidades para comunicarse, trabajar en equipo y mejorar su autoestima (Smith & Scott, 2009, pág. 104) para recuperar información y datos que le ayudan a redactar cada uno de los tópicos de su documento recepcional de acuerdo con el campo de acción que se investiga.

Conclusiones

En este trabajo investigativo al retomar el paradigma cualitativo, los resultados obtenidos fueron a partir de la aplicación el enfoque de la investigación acción y los datos que arrojaron las entrevistas desde un cuestionamiento autorreflexivo (Restrepo, 2002, pp. 120-123), en cada uno de los asesores y asesorados participantes señalaron que después de llevarse a cabo las reuniones institucionales donde se tomaron acuerdos para regularizar los avances del documento recepcional; los espacios de asesoría se transformaron de espacios solitarios y de orientaciones metodológicas a espacios de colaboración, diálogo, acuerdos y compromisos; lo que implicó tiempos amplios para la revisión de los apartados de manera conjunta, la revisión de los aportes teóricos recuperados para argumentar la posible solución del problema de investigación; así como el tratamiento, análisis e interpretación de la información recuperada en el campo de la investigación.

La colaboración al ser una estrategia organizacional de la colegialidad permitió discutir y acompañar al estudiante para construir oportunamente cada uno de los apartados del documento recepcional bajo la modalidad de tesis; así mismo demandó de los asesorados los conocimientos, capacidades, habilidades, actitudes, valores y experiencias que desarrolló durante la carrera, los cuales se demuestran mediante las reflexiones, descripciones y argumentaciones que hace de un problema nodal de su práctica docente o algún incidente crítico que se manifieste de forma permanente en el proceso de la enseñanza y aprendizaje de sus niños, al ser el trabajo colegiado la estrategia que pueda ayudar a lograr este nivel de razonamiento y pensamiento crítico.

Se confirma con los datos obtenidos que el asesor es un elemento clave que acompaña, guía, orienta y apoya en la conformación del documento, y quien provoca el deseo por investigar, además es mediador en el desarrollo de habilidades investigativas y orientador en cuestiones. Asesorado y asesor asumieron íntegramente su tarea y, además, de capitalizar los espacios para compartirla en conjunto y recibir sus contribuciones

Recomendaciones

Le recomendamos a quien se interese por esta investigación en el terreno de la asesoría académica podrían concentrarse en los *habitus* y prácticas de los asesores de la academia y el capital investigativo, o bien los beneficios o limitaciones de la asesoría académica vía online, formas de asesoría académica que se lleva a cabo en Escuelas Normales Públicas; ello, tal vez puede generar un nuevo derrotero en la investigación educativa o preguntarse ¿Cuáles serían las implicaciones institucionales cuando el asesor obtuvo su grado de maestro o doctor por promedio y lo ponen a orientar a los alumnos que eligen la modalidad de tesis? Tal vez para hacer un estudio con mayor rigurosidad científica es necesario explorarse desde el pilotaje y aplicación de un inventario para los asesorados y asesores desde el coeficiente de alfa de Cronbach para validar con mayor fiabilidad de las variables como puede ser el *habitus* y la diversidad de formas de llevar a cabo la asesoría académica en una Escuela Normal o en una Institución de Educación Superior que atienda la formación de docentes.

Referencias

- Fierro, C. (1998). Construir el trabajo colegiado. Un capítulo necesario en la transformación de la escuela. México: UPN.
- Fierro, C., Fortoul, B., & Rosas, L. (2003). Transformando la práctica docente. Una propuesta basada en la investigación-acción. México: Paidós.
- Hargreaves, A. (2018). Profesorado, cultura y modernidad (cambian los tiempos, cambia el profesorado). . España: Morata.
- Iturralde, D., Hernaiz, I., & Bertely, M. (2004). Educación en la diversidad: experiencias y desafíos en la educación intercultural bilingüe. Buenos Aires: IPE_UNESCO.
- Redalyc.org. (26 de octubre de 2022). Obtenido de Redalyc.org: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179421472004>
- Sabogal, D. (2008). Trabajo en equipo para el desarrollo de la socialización de los niños de 5 años de educación inicial. Perú: Ancash.
- Schön, D. (1998). El profesional reflexivo: cómo piensan los profesionales cuando actúan. Buenos Aires, Argentina: Paidós.
- SEP, & DGESEPE. (2014). Orientaciones académicas para la elaboración del trabajo de titulación. México: SEP.
- Smith, S., & Scott, J. (2009). La Colaboración en la escuela. U.S.A: UONASS.
- Tardif, M. (2014). Los saberes del docente y su desarrollo profesional. Madrid, España: Narcea.
- UNESCO. (2000). Módulo 9. Trabajo en equipo. En UNESCO, Diez módulos destinados a los responsables de la transformación educativa (pág. 5). Buenos Aires: UNESCO.
- Zemelman, H., & Quintar, E. (2013). Propuesta de formación para formadores. Distrito Federal: IPECAL-Escuela Normal No. 3 de Toluca.