

CMS: ¿Una Herramienta Más o un Estándar?

Ing. Victor Manuel Velazquez González ¹, Dra. María de la Luz Valdez Ramos ²,
M.C. Diana del Carmen Carrillo Reyes ³, M.S.C Sergio Díaz Contreras ⁴
y Dra. Teresa de Jesús Javier Baeza ⁵

Resumen— El desarrollo web, un término que se ha utilizado para definir la creación de sitios web nunca fue más fácil de lo que hoy es posible debido las facilidades que ofrecen las tecnologías web actuales como lo son los sistemas gestores de contenido o CMS, los cuales han evolucionado constantemente desde sus inicios permitiéndoles poseer alrededor del 64% de los sitios web de internet. Por tal situación en este documento se pretende explicar a grandes rasgos las ventajas de utilizar estos sistemas gestores de contenido, mostrar algunos de los que existen y explicar la popularidad que les ha permitido mantenerse por muchos años abarcando el mercado web.

Palabras clave— Programación web, tecnologías web, sistema gestor de contenido, cms.

Introducción

En el amplio mundo del desarrollo de software existen diferentes ramas por las cuales inclinarse, el desarrollo web es unas de ellas, con la cual podemos encontrar muchas vertientes para solucionar un problema en específico lo cual es una de sus grandes virtudes, nunca existe una sola respuesta, creando situaciones que hacen volar la imaginación de los desarrolladores en cualquier proyecto, si bien, pueden existir planes de trabajo que proporcionen una guía a los equipos de desarrollo, en cualquier momento pueden surgir imprevistos que afecten los planes iniciales.

Es de nuestro conocimiento que, no siempre se puede contar con herramientas maravilla que faciliten el trabajo de los desarrolladores por lo cual se ven obligados a aplicar sus conocimientos al máximo para hacer funcionar un conglomerado de aplicaciones y tecnologías con el fin de obtener el producto imaginado o evitar obstáculos que puedan entorpecer el desarrollo de un proyecto o incluso hacerlo más costoso de lo que debería, esto no debe malinterpretarse, dichas tecnologías y aplicaciones cumplen su función de una manera extraordinaria sin mencionar la increíble variedad que existe para elegir en la actualidad pero, es cierto que no es para nada amigable con las personas que poseen poco o nulo conocimiento sobre la gran diversidad que existe y menos poder implementarlas de manera sencilla sin desperdiciar su máximo potencial.

Debido a la rápida actualización de las tecnologías aunado a que cada día surgen nuevas propuestas, es normal pensar en una forma sencilla de unificar o adaptar estas tecnologías en una sola lo cual llevó a la creación de los primeros indicios de lo que se conoce como CMS, al ver todo el potencial que tenían este tipo de plataformas en internet, empezaron a aparecer otros como Drupal (2001) y WordPress (2003), denominados gestores de contenido o al menos lo más parecido a lo que tenemos hoy en día , aunque es imposible comparar los inicios de estos con sus versiones más actuales el concepto de facilitar las organización y publicación de contenido es la misma.

Marco teórico

¿Qué es un sistema gestor de contenidos?

Según el autor Lerma-Blasco es una herramienta de software que permite crear, organizar y publicar documentos y otros contenidos de forma colaborativa.

Un sistema gestor de contenidos o CMS es un software que permite a los usuarios crear, organizar contenido de una forma sencilla y rápida permitiendo un mayor rendimiento con relativamente poco conocimiento además de una curva de aprendizaje corta permitiendo publicar contenido con estándares de calidad y seguridad que integran estas herramientas.

¿Por qué utilizar un cms?

¹ El Ing. Victor Manuel Velazquez González estudiante de la Maestría en Tecnologías de la Información en el Instituto Tecnológico de Villahermosa

² La Dra. María de la Luz Valdez Ramos es profesora en el Instituto Tecnológico de Villahermosa

³ La M.C. Diana del Carmen Carrillo Reyes es profesora en el Instituto Tecnológico de Villahermosa

⁴ El M.S.C Sergio Díaz Contreras es profesor en el Instituto Tecnológico de Villahermosa

⁵ La Dra. Teresa de Jesús Javier Baeza es profesora en el Instituto Tecnológico de Villahermosa

El consumo de contenido y servicios a través de las plataformas digitales no fue más evidente para la mayoría de empresas hasta que surgió el fenómeno mundial del año 2020, la pandemia mundial por el virus COVID-19 fue un golpe muy fuerte para las empresas que no contaban con la infraestructura necesaria para permitir digitalizarse, además de las que aún no apostaban por estas herramientas, la creciente demanda de este tipo de contenido se volvió una necesidad a la vez que una medida de seguridad muy efectiva para evitar y reducir los contagios por el virus. Esta situación presionó a muchas empresas para aceptar un cambio de forma muy repentina ya que significaba adaptarse rápidamente, tener pérdidas enormes o incluso la quiebra total. Podemos asumir que actualmente es de vital importancia para cualquier institución, empresa o emprendedor adoptar las nuevas tecnologías para destacar entre sus competidores y estar preparados para cuando se presente una situación de emergencia como la que surgió en el año 2020.

Un CMS permite una implementación rápida, fácil y segura de una página web, un gestor de contenido o una plataforma web con una curva de aprendizaje mínima para el usuario promedio, permitiendo mediante los parches de seguridad y el soporte de la comunidad, un sitio web profesional con altos estándares de calidad y seguridad sin mencionar la personalización que ofrecen.

Ventajas de un cms

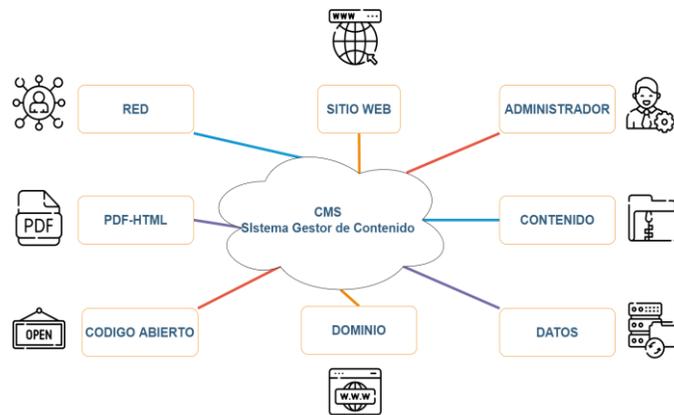


Figura 1. Estructura general de un cms.

Una de las grandes ventajas que conlleva utilizar un cms es el hecho de que permite mostrar y organizar contenido sin que sea necesario tener un extenso conocimiento de programación web.

Crear un sitio web: Para la creación de un sitio web no tienen punto de comparación con las herramientas tradicionales además de fomentar una mayor consistencia en general para el sitio web, el mayor reto que se puede presentar es la configuración inicial del entorno de trabajo.

Administrar tu sitio web: Otra de sus cualidades es la integración de un panel de administración en general del sitio web donde obtienes una vista completa del contenido.

Administrar el contenido: Complementando el punto anterior el cms facilita las herramientas de creación, edición, eliminación de páginas y administración de datos, así como la adición o eliminación de plugins que permiten funcionalidades extras, para cada necesidad existe un plugin que lo soluciona.

Dominio web: Otra de sus ventajas es la facilidad de colocar tu sitio web en línea, algunos CMS cuentan con servicios tanto de dominio web como de hosting gratuito, naturalmente con ciertas limitantes. Para los usuarios que buscan una experiencia completa de personalización y rapidez también cuentan con planes en la modalidad de suscripción

Tecnología de código abierto: Sin duda la mayor virtud de estas herramientas, al ser de código abierto permite la creación de comunidades gigantescas las cuales brindan soporte con las aportaciones que realizan al código, detectando continuamente vulnerabilidades para después añadir parches de seguridad, agregando más funciones sin mencionar la gran cantidad de plugins o aditamentos que solucionan desde necesidades generales hasta las más específicas.

¿Funciones básicas de un cms?

Creación de contenidos: Gracias a los editores integrados que poseen, incluso los usuarios con pocos conocimientos pueden generar publicaciones web. Suelen ser editores de tipo WYSIWYG que le permiten ver el aspecto final de su documento a medida que se elabora. Los CMS ofrecen la posibilidad de preparar diferentes tipos

de documentos (noticias, foros de discusión, libros en formato digital, etc.) según las necesidades del sitio e incluso crear nuevos tipos a partir de los tipos básicos. Además, pueden incluir paquetes ofimáticos integrados, así como herramientas para la importación de documentos y la edición de archivos XML.

Gestión de contenidos: Al crearse un documento, se almacena en la base de datos junto con otra información interesante como el nombre del autor, las fechas de creación y publicación, el tipo de documento y los permisos. De igual manera registra los usuarios que se dan de alta, la estructura en sí del portal, los estilos que se están utilizando, así como los anteriores a ese, y toda la información generada por las propias funcionalidades del CMS. Las tareas de gestión de contenidos se pueden compartir con otros usuarios, solo es necesario asignarles un perfil (editor, administrador, autor, etc) El CMS proporciona la infraestructura necesaria para que se comuniquen entre sí.

Publicación de contenidos: Cuando un usuario da por finalizado un contenido que quiera publicar tiene dos opciones, puede publicarlo en ese mismo momento o bien programarlo para que aparezca en una fecha determinada. Esta actividad se realiza según el patrón general de diseño establecido en el propio gestor de contenido. El autor, si su perfil se lo permite, podrá publicar el documento dentro de la sección para la han desarrollado esos contenidos.

Presentación del gestor de contenidos: Por lo regular, los CMS siguen la normativa internacional de accesibilidad. Son compatibles con cualquier navegador y permiten el huso horario, establecer el idioma e incluso la moneda deseados.

Comunidad activa: Como consecuencia de que la comunidad de los CMS ha crecido durante muchos años la cantidad de funciones que añaden los plugins es variada e impresionante permitiendo solucionar problemas que le han ocurrido a otras personas a los cuales han encontrado la solución.

Personalización: En el tema de personalización los CMS proporcionan la facilidad para cambiar la vista general de tu sitio, permitiendo utilizar plantillas fabricadas por la comunidad, o comprar en el mercado de plantillas premium, aunque no estás limitado a eso, si se cuenta con los conocimientos necesarios puedes crear tu propia plantilla y adaptarla a tu gusto.

¿Cuáles son los cms más utilizados?

Se mostrará a continuación una gráfica con los 5 principales gestores de contenido aunado a su participación en el mercado de los CMS, según la W3Techs, esta gráfica muestra los porcentajes de sitios web que utilizan sistemas de gestión de contenido. Cada una de estas tecnologías tienen descripciones más detalladas de su utilización, así como las metodologías utilizadas en las encuestas. Cabe mencionar que estos informes se actualizan a diario, como consecuencia, los datos proporcionados a continuación se pueden ver afectados con el paso del tiempo por lo tanto los datos presentados serán válidos a la fecha de consulta de la información en este caso 7/05/2022.

¿Cómo leer la gráfica?

Como se puede observar en la figura 2, el 33.1% de los sitios web no utiliza ninguno de los sistemas de gestión de contenido que W3Techs supervisa. Por ejemplo, WordPress, es utilizado por el 42.9% de todos los sitios web que W3Techs supervisa, y su cuota de mercado entre los sistemas de gestores de contenido es del 64.9%.

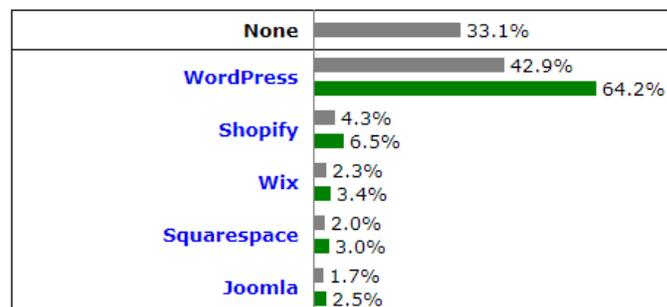


Figura 2. Porcentaje de uso y cuota de mercado de los 5 principales CMS.

Podemos observar claramente las diferencias en el mercado liderando entre ellos Wordpress de forma contundente, es natural pensar si todos los CMS tienen características similares ¿por qué es tan popular Wordpress?

Hay un conjunto de variables que afectan el uso y popularidad de los CMS en internet, por ejemplo:

Modelo de negocio: Lo primero que toma en cuenta un usuario es si el CMS es de paga o gratuito, si es de paga limita mucho el alcance y popularidad en la red debido a que no todos poseen los recursos necesarios para mantener un servicio de este tipo por tiempo indefinido.

Complejidad: Una vez analizado el primero punto el usuario se enfoca en la complejidad de uso del CMS, comparando la relación costo-beneficio de migrar a una de estas tecnologías.

El tiempo en el mercado: Tomando como ejemplo el ámbito de negocios el que llega primero se enfrenta con una espada de doble filo, por una parte, al ser el primero no existen antecedentes con los cuales apoyarse para resolver los problemas que se puedan presentar, la parte positiva de esto es que al ofrecer la única solución de ese tipo se genera una cartera de clientes que con base en el desempeño que brindes se mantendrán a través del tiempo.

Comunidad: Complementando el punto anterior al crear la cartera de clientes que ya conocen el producto y lo utilizan, se crean las comunidades que interactúan a través de foros compartiendo sus experiencias con el uso de la herramienta y problemas con las soluciones que ellos aplicaron, En adición a esto las comunidades crecen exponencialmente cuando el CMS es gratuito.

Actualización: En el ámbito de la tecnología el que no se actualiza queda obsoleto en muy poco tiempo con lo cual es fundamental que el CMS esté constantemente en actualización apoyado de manera simbiótica por la comunidad.

El público objetivo: Otra de las variables que afectan la popularidad de los sistemas gestores de contenido es el público objetivo, algunas de las áreas en las que se enfocan los CMS son Blogs, e Commerce, Plataformas web, Aplicaciones web e incluso algunos son tan personalizables que permiten combinaciones con lo cual el público completamente diferente según el área de interés para el usuario.

Marketing y publicidad: Como última variable interviene la publicidad que se le brinda a la herramienta, las maneras en que se atrae nuevo público son fundamentales cuando existe mucha competencia.

Saber escoger entre los mejores CMS que existen es vital para tu negocio. Este sistema es la base de la estrategia online de una empresa, por lo tanto, una correcta elección permitirá alcanzar los objetivos planteados con mayor facilidad y efectividad por lo tanto se presentarán a continuación algunos de los CMS más utilizados.

WordPress

Es el gestor de contenido más utilizado como se pudo observar en la figura 2 y mejor valorado entre los usuarios con poca experiencia debido a su flexibilidad y su interfaz fácil de utilizar. incluyendo varias plantillas y proporcionando una personalización completa.

Lo que más destaca son sus herramientas de aprobación de contenido, compatibilidad con SSL y privilegios granulares que protegen el contenido. El motor de WordPress está desarrollado en PHP y es un CMS totalmente gratuito.

Existen dos opciones: wordpress.com y wordpress.org. La primera opción es más limitada y en versión SAAS mientras que la segunda, cuenta con múltiples funcionalidades para generar un sitio web profesional.

En cuanto a qué versiones se manejan, del 42.9% de participación de Wordpress en la red podemos observar en la figura 3 el porcentaje de uso en la red de las distintas versiones de Wordpress confirmando un mayor porcentaje en su versión 5.

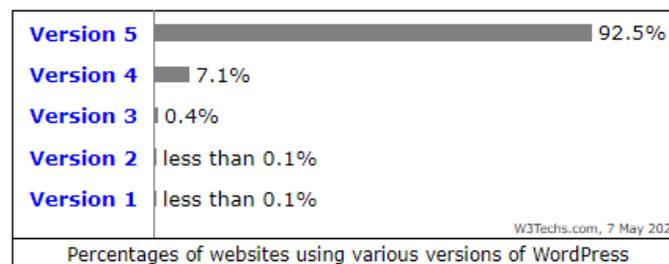


Figura 3. Porcentaje de sitios web que utilizan varias versiones de Wordpress.

La figura 4 muestra los 5 principales aditamentos que se utilizan con Wordpress.

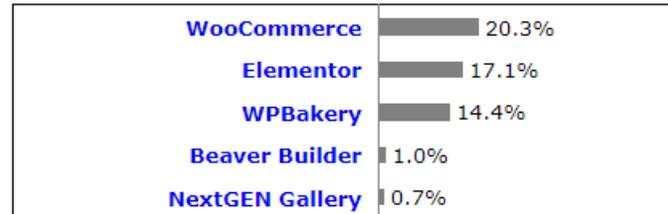


Figura 4. Porcentaje de uso de los 5 plugins más populares en WordPress.

Shopify

A diferencia de otros CMS este es especializado totalmente al comercio electrónico logrando ser una herramienta de logrando resolver muchas necesidades específicas de esta área.

Ventajas

- Puedes comprar tu dominio, hosting y diseño en el mismo lugar.
- Permite operar todo y obtener reportes desde tu panel de inicio.
- Implementa herramientas de marketing integradas.
- Contiene recursos gratuitos.
- Permite una prueba gratuita durante 14 días sin restricciones.

Desventajas

- Debes pagar un plan mensual para continuar con los beneficios.
- Existen ciertas integraciones tienes que comprar.
- Costos de comisión por transacciones o ventas.
- Puedes perder datos almacenados si cambias de plataforma.

La figura 5 muestra la tendencia histórica en el porcentaje de sitios web que usan Shopify se pudo observar claramente una tendencia al alza hasta el mes de diciembre de 2021, después de eso se detuvo el crecimiento observando un declive en los meses posteriores.



Figura 5. Tendencia histórica del uso de Shopify.

Wix

Fundada alrededor del año 2006 una plataforma con la mentalidad de hacer la personalización de tu sitio web extremadamente fácil basada en su sistema en la nube, en la cual puedes hacer tu sitio web sin tener conocimientos profundos en programación. Ofrece una variedad de plantillas y funciones con las cuáles podrás experimentar para crear tu sitio web, blog o tienda online. Lo que debes hacer es sólo registrarte en la plataforma y responder un par de preguntas que el sitio realiza antes de que puedas elegir el tipo de plantillas que deseas implementar.

La figura 6 muestra la tendencia histórica en el porcentaje de sitios web que usan Wix donde se puede observar tendencia al alza.



Figura 6. Tendencia histórica del uso de wix.

Comentarios Finales

Conclusiones

En conclusión los gestores de contenido han estado desde hace mucho tiempo entre las herramientas que podemos utilizar para crear nuestro sitio o plataforma web, sin embargo a medida que pasa el tiempo se puede notar cada vez más el interés por parte de las empresas e instituciones, así como el público en general que cada vez tiene más accesibilidad a este tipo de herramientas todo en uno, que le faciliten entender la tecnología permitiendo aprovecharlas al máximo de manera sencilla y rápida incluyendo la mayoría de beneficios que se pueden obtener al adoptar estas tecnologías con precios de implementación y mantenimiento cada vez más accesibles.

Referencias

- Fernández Alonso, A. (2018, febrero 23). ¿Qué es un CMS? Retrieved junio, 2021, from <https://www.webempresa.com/blog/que-es-cms-los-mejores-gestores-de-contenido.html>
- Joomla. (n.d.). About Joomla! Retrieved junio, 2021, from <https://www.joomla.org/about-joomla.html>
- Lerma-Blasco, R. V., Murcia Andrés, J. A., & Mifsuf Tolón, E. (2020). Aplicaciones web (2nd Edition ed.). MCGRAW-HILL. ISBN 84-481-8392-4
- Shopify. (n.d.). Shopify. Retrieved junio, 2021, from <https://www.shopify.com.mx/>
- Squarespace. (n.d.). Squarespace. Retrieved junio, 2021, from <https://es.squarespace.com/>
- W3Techs Web Technology Surveys. (n.d.). Usage statistics of content management systems. Retrieved junio 01, 2021, from https://w3techs.com/technologies/overview/content_management
- Wix. (n.d.). About us. Retrieved junio, 2021, from <https://es.wix.com/about/us>
- WordPress.org. (n.d.). Nuestra misión. Retrieved junio, 2021, from <https://es.wordpress.org/about/>

Valoración de una Estrategia Docente para Desarrollo de Competencias de Liderazgo Aplicando Ambientes Virtuales Inmersivos

Dr. Francisco Javier Velázquez Sagahón¹; Dr. Juan Iván Vázquez García ²; Dr. Domingo Herrera González ³, Mtro. Nicolás Nava Nava⁴

Resumen— La emergencia sanitaria COVID-19 ha cambiado el paradigma de la educación en línea, al posicionar a los ambientes virtuales como canales preponderantes de aprendizaje, por lo que es relevante estudios sobre su efectividad. Este trabajo valora el impacto de la estrategia docente socioformativa para el desarrollo de competencias de liderazgo en alumnos de nivel superior, mediante la solución de retos en un ambiente virtual inmersivo. Se describen fundamentos teóricos de la socioformación así como del liderazgo situacional y se reflexiona sobre los ambientes virtuales inmersivos. Para el trabajo de campo se aplica *VirBELA*, ambiente desarrollado por la Universidad de California en San Diego, donde alumnos mexicanos participaron mediante sus avatares en la solución de retos colaborativos. Al finalizar la simulación se aplicaron grupos de enfoque y una rúbrica diseñada exprofeso. Los resultados muestran las ventajas de esta estrategia socioformativa y las nuevas categorías de liderazgo que emergen al interactuar personas y avatares en ambientes virtuales.

Palabras Clave- Socioformación, Ambientes Virtuales Inmersivos, Liderazgo, VirBELA.

Introducción

En los últimos años, el diseño curricular de programas educativos en el nivel superior se orienta hacia el desarrollo de competencias transversales que incidan en la formación profesional de un amplio abanico de disciplinas (Zaleznick, 1993). De esta manera, las habilidades y actitudes relativas al trabajo en equipo, solución de problemas o la comunicación intercultural por mencionar algunas, se han incluido como competencias deseables en los perfiles de egreso de diferentes programas educativos. En este sentido, el liderazgo emerge como una cualidad deseable para un egresado universitario en cualquier disciplina, que se activa cuando el alumno se inserta en un ámbito laboral o bien cuando continúa con su formación educativa en un posgrado. El abordaje del liderazgo tiene diferentes enfoques, desde perspectivas que reconocen al líder como un personaje diferenciado y carismático, hasta las propuestas que consideran el liderazgo como una competencia que puede ser desarrollada por cualquier individuo (Meza, 2005). En el primer enfoque, cuando se aborda el tema del liderazgo, se hace referencia a personajes destacados como Winston Churchill, Mahatma Gandhi o la Madre Teresa de Calcuta, por mencionar sólo algunos casos, donde se estudia y analiza su filosofía y formas de influencia. El reto de la educación superior en relación con el liderazgo se orienta a fortalecer o desarrollar competencias interpersonales que incidan en la forma en que grupos humanos colaboran en el alto ambiente competitivo de la tercera década del siglo XXI. La corriente teórica de liderazgo situacional establece seis dimensiones en las que se pueden desarrollar competencias específicas: Trabajo en Equipo, Influencia, Actitud, Aptitud, Toma de Decisiones y Motivación al Logro.

Descripción del Método

El objetivo de este trabajo de investigación es valorar el impacto de una estrategia docente socioformativa para el desarrollo de competencias asociadas a liderazgo entre alumnos universitarios, mediante la inmersión de sus avatares en el ambiente virtual denominado VirBELA.

¹ Dr. Francisco Javier Velázquez Sagahón es Profesor de la Licenciatura en Sistemas de Información Administrativa en la Universidad de Guanajuato, México sagahon@ugto.mx

² Dr. Juan Iván Vázquez García es Profesor de la Licenciatura en Relaciones industriales en la Universidad de Guanajuato, México. jivan@ugto.mx (autor corresponsal)

³ Dr. Domingo Herrera González es Profesor de la Licenciatura en Relaciones Industriales en la Universidad de Guanajuato, México. dhg297@ugto.mx

⁴ Mtro. Nicolás Nava Nava es Profesor de la Licenciatura en Relaciones Industriales en la Universidad de Guanajuato, México navan@ugto.mx



Imagen 1. Grupo de usuarios dentro del ambiente virtual “Virbela”
Fuente: Elaboración propia, tomada en el trabajo de campo de este proyecto.

Este proyecto se inserta en una perspectiva cualitativa, donde se establecen situaciones similares a la vida cotidiana laboral y se evalúan los comportamientos concretos de la persona (Lupano y Castro, 2006). Estos abordajes recurren a la técnica de recolección de datos denominada “Grupo de enfoque”, el cual es una entrevista semiestructurada colectiva, aplicada a los actores, inmediatamente después de participar en la simulación. Esta técnica ha demostrado que proporciona una mayor riqueza de información ante situaciones complejas, como lo es la valoración de competencias de liderazgo. El inconveniente en este tipo de abordaje es que preparar la simulación puede invertir gran cantidad de tiempo, así como recursos humanos y financieros (Hamui y Varela, 2013).

La metodología de este proyecto consiste en aplicar el enfoque cualitativo propuesto por Glaser y Strauss (1967) para explorar comportamientos y descubrir nuevas betas de análisis de liderazgo, pero a partir de simulación de situaciones en el ambiente virtual VirBELA. El trabajo de campo se aplicó a tres diferentes grupos de alumnos de la División de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad de Guanajuato, México. Una vez creados sus avatares y familiarizados con la operación de su avatar mediante teclado y uso de audífonos y micrófono, un avatar que hace las veces de facilitador, les solicita que realicen diferentes actividades en equipo: Buscar el camino para llegar al faro del campus, Meter un gol en el campo de futbol, Buscar una lancha en el muelle y dar una vuelta completa a la isla y finalmente jugar un video juego mediante sus avatares para recorrer un laberinto de obstáculos, apoyados por las indicaciones de sus compañeros de equipo. Aunque estas son actividades lúdicas y aparentemente desconectadas, todas se enmarcan en la estrategia socioformativa, que busca de manera integral y compleja, la activación y desarrollo de competencias de liderazgo, entendiendo la competencia como un aprendizaje total. La imagen 2 muestra una alumna en el mundo real y la proyección de su avatar recibiendo las instrucciones del facilitador, dentro del ambiente virtual VirBELA.



Imagen 2. Alumna manejando su avatar en el ambiente virtual VirBELA
Fuente: Elaboración propia, tomada en el trabajo de campo de este proyecto.

Una vez que cada grupo de alumnos finalizó sus retos y actividades lúdicas en el ambiente virtual, se realizaron grupos de enfoque, con la finalidad de recabar datos que permitan identificar la activación de competencias asociadas a liderazgo durante la ejecución de actividades dentro de VirBELA y valorarlas con una rúbrica conformada por las

seis dimensiones de liderazgo situacional: Trabajo en Equipo, Influencia, Actitud, Aptitud, Toma de Decisiones y Motivación al Logro.

Análisis de datos

La aplicación de los tres grupos de enfoque se realizó teniendo como guía las siguientes preguntas: A) ¿Cómo te sentiste dentro de VirBELA? B) ¿Qué competencias consideras se activaron en esta práctica? C) ¿Qué ventajas identificaron en la práctica para desarrollo del liderazgo? D) ¿Qué dificultades identificaron en esta práctica para desarrollo del liderazgo? E) ¿Cómo se relaciona esta práctica con las competencias de un ambiente laboral real? F) ¿Qué sugerencias tienes para mejorar esta experiencia virtual de aprendizaje?

Con la anuencia de los participantes, se grabó el audio de los tres grupos de enfoque, y posteriormente los investigadores escucharon varias veces y de manera separada estos audios, con la finalidad de identificar “códigos en vivo” (Giraldo, 2011), es decir aquellos datos que son susceptibles de interpretación y que provienen del lenguaje propio de los informantes. Posteriormente se unificaron los códigos identificados por cada investigador, resultando una lista de 75 códigos. Algunos ejemplos de códigos son: “Me sentí bien en este ambiente”, “Escuchaba atento las indicaciones de mis compañeros”, “Ya tenía familiaridad con videojuegos”, “Se pierde el lenguaje corporal”, “Resolvimos las dificultades” etc.

De esta relación ya conciliada de 75 códigos y con base a la revisión teórica de liderazgo situacional, se procede a realizar una clasificación del tipo abierta (Strauss y Corbin, 2002); (Trinidad y Soriano, 2006), para generar las relaciones entre códigos identificados y categorías asociadas con liderazgo. Como lo establecen Strauss y Corbin (2002) “Las categorías son conceptos derivados de los datos, que representan fenómenos”, en este caso se generaron una serie de 27 categorías derivadas de los 75 códigos generados.

Para clarificar este proceso de análisis, se presenta a continuación la transcripción de un fragmento de uno de los audios en los grupos de enfoque, donde se hacen explícitos los códigos identificados (en tipografía “negrita”) y la categoría generada (encerrada en corchete).

Grupo de enfoque 1 (Minuto 1:45) “**El estar trabajando en equipo [categoría: OBJETIVOS EN EQUIPO]** me hizo sentir muy cómodo [categoría: CONFIANZA], me sentí acompañado [categoría: ACOMPAÑADO]. Al inicio fueron dinámicas de pareja, me tocó trabajar con Caro en la primera dinámica, me sentía muy bien porque hubo mucho trabajo en equipo [categoría: OBJETIVOS EN EQUIPO], aún cuando nuestros avatares no hacían muchas veces lo que nosotros queríamos que hicieran [categoría: DIFICULTAD CON AVATAR] siempre era como el apoyo, sentía que no estaba solo [categoría: ACOMPAÑADO], me sentí muy a gusto. Cuando pasamos al ambiente de equipos de cinco, igual, fue una situación de reto [categoría: SOLUCIÓN DE DIFICULTADES], una situación de mucha escucha activa [categoría: ESCUCHA ACTIVA], una situación de cumplir un objetivo en equipo [categoría: OBJETIVOS EN EQUIPO].”

Como se puede observar en este fragmento, se han identificado 9 códigos (texto en negrita antes de los corchetes), generando 6 categorías: OBJETIVOS EN EQUIPO (3), CONFIANZA (1), ACOMPAÑADO (2), DIFICULTAD CON AVATAR (1), SOLUCIÓN DE DIFICULTADES (1) y ESCUCHA ACTIVA (1). El número dentro del paréntesis después de cada categoría representa la importancia que esa categoría tiene, valorada con base a la cantidad de códigos que justifican cada categoría. La tabla 1, muestra las 27 categorías que son resultado de esta codificación abierta, para los tres grupos de enfoque aplicados. Tal como se ha mencionado, en la tabla 1 los números en paréntesis después de cada categoría representan la cantidad de códigos que justifican la categoría.

CATEGORÍAS IDENTIFICADAS CON LA CANTIDAD DE CÓDIGOS QUE LAS JUSTIFICA			
Confianza (3)	Desconfianza (1)	Ambiente controlado (2)	Acompañado (3)
Identificar competencias (2)	Comunicación efectiva (4)	Apoyo (2)	Escucha activa (2)
Ambiente Cool (2)	Objetivos en equipo (7)	Ambigüedad de objetivos (1)	Colaboración (4)
Integración de equipos (5)	Convivencia con otros (4)	Asignación de roles (3)	Habilidades blandas (1)

Poco lenguaje corporal (3)	Aprender jugando (2)	Familiaridad videojuegos (4)	Simulación laboral (5)
Inconveniente (2)	Complemento de realidad (1)	Habilidades duras (2)	Dificultad con avatar (5)
Avatar innecesario (1)	Solución de dificultades (3)	Resistencia a virtualidad (2)	

Tabla 1. Categorías y cantidad de códigos asociados a liderazgo situacional en el ambiente virtual VirBELA.
Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 1, se ha marcado en negrita el nombre de cada categoría y se ha seleccionado sólo una palabra para aquellas categorías conformadas por una frase de más de 1 palabra, esto para efecto de simplificar en una sola palabra la descripción de categoría, pero sin perder el contexto. Es importante mencionar que cada una de estas categorías se desprenden y justifican de diferentes códigos identificados, en mayor o menor medida.

Una vez identificadas estas categorías, se procede a ubicarlas dentro de la rúbrica diseñada para valorar los niveles de desarrollo de liderazgo, teniendo en cuenta la importancia de cada una de estas, para ubicarlas ya sea en los niveles Alto, Medio o Bajo de la rúbrica mostrada en la tabla 2.

Dimensión	NIVELES DE DESARROLLO DE LIDERAZGO		
	Alto	Medio	Bajo
1.-TRABAJO EN EQUIPO	SÍ	--	--
Descripción del desempeño:	Se realiza una tarea de manera coordinada y en un ambiente de armonía por un grupo de dos o más personas.	Se realiza una tarea con fallas de coordinación y en un ambiente aceptable de armonía por un grupo de dos o más personas.	Se intenta realizar una tarea, pero no hay coordinación y hay un ambiente hostil en un grupo de dos o más personas.
<i>Categorías identificadas en el grupo focal:</i>	Cool, Objetivos, Colaboración, Integración, Roles		
2.-INFLUENCIA	--	SÍ	--
Descripción del desempeño:	Se persuade de manera asertiva a alguien para pensar o actuar del modo que uno desea.	Se persuade de manera negociada a alguien para pensar o actuar del modo que uno desea.	Se intenta persuadir de diferentes maneras a alguien para pensar o actuar del modo que uno desea, sin lograr conseguirlo fácilmente.
<i>Categorías identificadas en el grupo focal:</i>		Confianza, Comunicación, Apoyo	Desconfianza
3.-ACTITUD	--	SÍ	--
Descripción del desempeño:	Se identifica una firme disposición a la acción en relación con una situación significativa o con un objetivo propuesto.	Se identifica una disposición a la acción, bajo ciertas condiciones en relación con una situación significativa o con un objetivo propuesto.	No se identifica una disposición a la acción, debido a ciertas inseguridades en relación con el objetivo propuesto.
<i>Categorías identificadas en el grupo focal:</i>		Escucha, Aprender, Complemento	
4.-APTITUD	SÍ	--	--
Descripción del desempeño:	Se adquieren las destrezas y capacidades cognitivas necesarias para aplicarlas en la ejecución de una tarea.	Se adquieren algunas destrezas y capacidades cognitivas en relación con la ejecución de una tarea.	Se carece de destrezas y capacidades cognitivas requeridas para aplicarlas en la ejecución de una tarea.
<i>Categorías identificadas en el grupo focal:</i>	Videojuegos	Competencias, Blandas, Duras	
5.-TOMA DE DECISIONES	--	SÍ	--
Descripción del desempeño:	Se evalúa y elige por medio del razonamiento y la voluntad, una opción viable con el propósito de resolver una situación.	Se evalúa y elige sin una reflexión adecuada, una opción que pudiera resolver una situación.	Se identifica una falta de decisión para seleccionar una opción que pudiera resolver una situación.
<i>Categorías identificadas en el grupo focal:</i>		Simulación, Solución	

6.-MOTIVACIÓN DE LOGRO	SÍ	--	--
Descripción del desempeño:	Se busca superar los retos y alcanzar las metas establecidas, orientado a la superación personal.	Se busca alcanzar los retos y las metas establecidas de forma suficiente, pero sin enfoque a la superación personal.	No se orienta por alcanzar los retos ni las metas establecidas.
<i>Categorías identificadas en el grupo focal:</i>	Acompañado, Convivencia		
DIMENSIÓN: SEGURIDAD	--	--	SÍ
Descripción del desempeño:	El individuo conoce los alcances y consecuencias de la simulación de situaciones en el ambiente virtual inmersivo.	El individuo tiene una idea vaga de los alcances y consecuencias de la simulación de situaciones en el ambiente virtual inmersivo.	El individuo desconoce los alcances y consecuencias de la simulación de situaciones en el ambiente virtual inmersivo.
<i>Categorías identificadas en el grupo focal:</i>	Controlado	Avatar	Ambigüedad, Corporal, Inconveniente, Innecesario, Resistencia

Tabla 2. Rúbrica de desarrollo de liderazgo en el ambiente virtual VirBELA.

Fuente: Elaboración propia.

Resultados

De la rúbrica mostrada en la tabla 2, se desprende que el ambiente virtual inmersivo VirBELA podría ser útil para generar un nivel ALTO de competencias de liderazgo situacional en las dimensiones de TRABAJO EN EQUIPO, APTITUD Y MOTIVACIÓN AL LOGRO. Es decir, fomenta el trabajo en equipo y favorece el desarrollo de aptitudes específicas para la vida laboral, aún mediante videojuegos; y logra motivar a los individuos en el logro de objetivos comunes. En cambio, las dimensiones de INFLUENCIA, ACTITUD y TOMA DE DECISIONES son desarrolladas en un nivel MEDIO, debido a que son aspectos del liderazgo situacional que requieren de mayores sesiones o experiencias en el ambiente virtual y con sólo una experiencia de haber estado en el ambiente VirBELA, estas dimensiones no logran desarrollarse cabalmente. Adicionalmente, un hecho relevante de este análisis cualitativo basado en la propuesta de Glaser y Strauss (1967), es observar que se construyó una categoría no consideradas como parte de las 6 dimensiones de la teoría de liderazgo situacional. A esta nueva dimensión se le ha denominado SEGURIDAD. Representa los temores, ambigüedades y desconocimiento de las consecuencias de su actuación en un ambiente virtual inmersivo. Al observar las categorías ubicadas en esta dimensión emergente, resaltan principalmente la “Dificultad con el Avatar” y el “Poco Lenguaje Corporal” (ver tabla 1) entre otras. Esto es un indicio que los ambientes virtuales inmersivos tienen grandes potencialidades, pero requieren de familiarizarse poco a poco con ellos, para que los paradigmas aceptados en el mundo real, se transformen poco a poco para que no sean impedimentos en los mundos virtuales.

Conclusiones

El arranque de la tercera década del siglo XXI está modificando muchos paradigmas de la realidad humana. El uso de las tecnologías y los ambientes virtuales para el aprendizaje es uno de los campos que tendrá mayores cambios. Sin embargo, es preciso reflexionar que las organizaciones educativas y los actores implicados aún no estamos del todo listos para este cambio de paradigma acelerado. Es preciso afinar estrategias didácticas orientadas a los nuevos escenarios y este proyecto demuestra que si bien hay algunos logros en trasladar metodologías basadas en la presencialidad hacia la virtualidad, se requiere seguir diseñando nuevas estrategias y generando más experiencias didácticas, para que los actores implicados, como autoridades, docentes y alumnos, reconozcan que las metodologías y tecnologías digitales para el aprendizaje deben afinarse para que realmente logren un impacto en la formación. Esto es factible a partir de explorar, aplicar y evaluar continuamente la nueva práctica docente a la que irremediablemente nos tocará vivir a partir del cambio de paradigma generado a partir del año 2020.

Referencias bibliográficas

- Cardona, P. y García, P. (2011). *Cómo desarrollar las competencias de liderazgo*. Ed. EUSA. Universidad de Navarra.
- Giraldo, M. (2011). "Abordaje de la Investigación Cualitativa a través de la Teoría Fundamentada en los Datos". *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, Vol. II (6), pp. 79-86.
- Glaser, B. y Strauss, A. (1967). *The Discovery of Grounded Theory: strategies for qualitative research*. Nueva York: Aldine de Gruyter.
- Gorochotegui, A. (2007). "Un modelo para la enseñanza de las competencias de liderazgo". *Revista Educación y Educadores*, vol. 10, núm. 2, pp. 87-102. Universidad de La Sabana Cundinamarca, Colombia.
- Hamui, A. y Varela, M. (2013). "La técnica de grupos focales". *Revista Investigación en Educación Médica*, Vol. 2(5), pp. 55-60. UNAM.
- Krüger, K. (2006). "El concepto de sociedad del conocimiento". *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, XI, 683. Universidad de Barcelona.
- Lupano, L. y Castro, A. (2006). "Estudios sobre liderazgo. Teorías y evaluación". *Revista Psicodebate*, Vol. 6. Universidad de Palermo, Argentina.
- Maslow, A. (2005). *El management según Maslow. Una visión humanista para la empresa de hoy*. Paidós Ibérica. Barcelona.
- McGregor, D. (2006) *El lado humano de las empresas*. McGraw-Hill / Interamericana de México.
- Meza, M. (2005). "Modelos de pedagogía empresarial". *Educación y Educadores*, 8: 77-89.
- Morin, E. (2017). *Introducción al pensamiento complejo*. Editorial Gedisa.
- Pucheu, A. (2014). *Desarrollo y eficacia organizacional: Cómo apoyar la creación de capacidades en individuos, grupos y organizaciones*. Ediciones UC. Chile.
- Restrepo, B. (2005). "Aprendizaje basado en problemas (ABP): Una innovación didáctica para la enseñanza universitaria". *Revista Educación y Educadores*. Vol. 8.
- Strauss, A. y Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Universidad de Antioquía. Colombia.
- Tobón, S. (2018). *Guía metodológica de diseño y rediseño curricular: Desde la socioformación y el pensamiento complejo*. Centro Universitario CIFE.
- Trinidad, A., Carrero, V. y Soriano, R. (2006). "Teoría Fundamentada Grounded Theory. La construcción de la teoría a través del análisis interpretacional". *Cuadernos Metodológicos*, N°37. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS).
- Zaleznik, A. (1993). *La mística del management*. Barcelona, Grijalbo.

La Resiliencia en Estudiantes Universitarios

Dra. Beatriz Venegas Ruiz¹, Dra. Alma Elizabeth Rojas Romero²,
Mtra. Cristina Martínez Cárdenas,³ Dr. Enrique Michel Valdivia,⁴ Mtra. Susana Olivia Guerra Martínez⁵, Dra. Eire y
Reynaga Delgado⁶

Resumen— Para Wagnild y Young (1993), la resiliencia sería una característica de la personalidad que modera el efecto negativo del estrés y fomenta la adaptación, también se le reconoce como la capacidad de resistir, tolerar la presión, y hacer frente a los obstáculos. En el presente documento se proporcionan los resultados obtenidos en una investigación aplicada durante el año 2021 a estudiantes universitarios, la cual brinda información relevante sobre la manera en cómo los estudiantes, pese a las condiciones de vida adversas responden a frustraciones, las superan y salen de ellas fortalecidos. El objetivo del estudio es, conocer el nivel de resiliencia que presentan los estudiantes Universitarios de Ciencias Exactas e Ingenierías, para posteriormente, en caso de ser necesario, proporcionarles estrategias para el desarrollo de esta habilidad blanda.

Palabras clave—resiliencia, educación integral, habilidades blandas, estudiantes

Introducción

A partir del año 2019, la crisis mundial que se generó por la pandemia por Covid-19, obligó a las personas a vivir procesos de adaptación frente a la adversidad y a las diferentes crisis que hoy en día se siguen presentando a consecuencia de este suceso.

En los estudiantes no fue la excepción, el confinamiento por Covid-19 hizo necesario el afrontamiento (algunas veces positivo y otras negativo), ante los grandes cambios que se tuvieron que llevar a cabo en diferentes ámbitos de su vida como fueron: escolares, familiares, de pareja, de trabajo, entre otros. Esto los obligó más que nunca a implementar estrategias para afrontar dificultades de la vida cotidiana, adaptarse y crear estrategias nuevas con base en su realidad. Esta es la prueba de que hoy en día los contextos universitarios deben de preparar a los estudiantes no solo para su desempeño profesional, sino también para la vida.

Por ello es necesario fomentar el desarrollo de habilidades blandas que les ayuden a comunicarse y a relacionarse con los demás no solo en el ámbito laboral, sino en las diferentes áreas que conforman su vida. Estas habilidades están relacionadas con el área afectiva, permiten reconocer objetivamente al entorno y a quienes lo integran, **adaptarse al cambio, enfrentar creativamente la adversidad**, mantenerse en continuo crecimiento y conducir a otros en la transformación positiva de la sociedad. También suelen identificarse como habilidades transversales, socioemocionales, socioafectivas; y comúnmente se emplean como sinónimos.

Estos aspectos tienen que ver con una de las habilidades blandas más importante que es la resiliencia, entendida por Luthar, et al, (2000) como un constructo que ha adquirido creciente relevancia e interés en entornos académicos y que esta capacidad individual es fundamental para afrontar situaciones de adversidad o experiencias de vida negativas, y salir fortalecido de las mismas. Esta conceptualización subraya las potencialidades del individuo y la importancia de su entorno.

En ello radica la importancia y la necesidad de que en la educación superior se identifiquen los niveles de resiliencia que tienen los estudiantes, para que, en caso de ser necesario, se implementen estrategias para su desarrollo y también de otras habilidades que se complementan con el desarrollo de la resiliencia como son: adaptarse al cambio, enfrentar creativamente la adversidad, afrontamiento del estrés académico, inteligencia emocional, entre otras.

¹ La Dra. Beatriz Venegas Ruiz es Profesora de la Lic. en Químico Farmacéutico Biólogo en la Universidad de Guadalajara, en Guadalajara, Jalisco, México. beatriz.venegas@academicos.udg.mx (**autor correspondiente**)

² La Dra. Alma Elizabeth Rojas Romero es Profesora de la Lic. en Químico Farmacéutico Biólogo en la Universidad de Guadalajara, en Guadalajara, Jalisco, México. alma.rojas@academicos.udg.mx

³ La Mtra. Cristina Martínez Cárdenas es Profesora de la Lic. en Químico Farmacéutico Biólogo y de la Lic. en Ingeniería de alimentos y Biotecnología en la Universidad de Guadalajara, en Guadalajara, Jalisco, México. cristina.mcardenas@academicos.udg.mx

⁴ El Dr. Enrique Michel Valdivia es Profesor de Ingeniería Química en la Universidad de Guadalajara, en Guadalajara, Jalisco, México. enrique.michel@academicos.udg.mx

⁵ La Mtra. Susana Olivia Guerra Martínez es Profesora de la Lic. en Químico Farmacéutico Biólogo en la Universidad de Guadalajara, en Guadalajara, Jalisco, México. susana.guerra@academicos.udg.mx

⁶ La Dra. Eire Reynaga Delgado es Profesora de la Lic. en Químico Farmacéutico Biólogo en la Universidad de Guadalajara, en Guadalajara, Jalisco, México. eire.rdelgado@academicos.udg.mx

Descripción del Método

Marco Teórico

En los últimos años y producto de un acercamiento a la realidad social y pedagógica se ha identificado que el entrenamiento y desarrollo de habilidades blandas del estudiante universitario debe ser un interés central de las instituciones de educación superior ya que éstas se encuentran estrechamente relacionadas con el bienestar personal, el ajuste social y la adaptación al contexto laboral (Raciti, 2015). Por otro lado, los empleadores buscan cada vez más en los egresados estas habilidades que ayudan tanto en la comunicación y en la forma en cómo las personas se relacionan entre sí, por lo tanto, se obtienen resultados laborales más eficientes y eficaces, por ello su importancia, los empleadores buscan, lo que Goleman llama “empleados estrella”, ya que estas habilidades llevan a las personas a la excelencia laboral.

La formación integral del estudiante universitario requiere la enseñanza de conocimientos teóricos y prácticos de una profesión así como, de metodologías direccionadas a fomentar autonomía en el aprendizaje, creatividad para la **solución de problemas**, pensamiento crítico, compromiso con la sociedad y **persistencia ante la adversidad**, es decir, una formación integral requiere tanto la formación para el hacer como para el ser, para aprender a aprender, para aprender a emprender y para aprender a convivir (Ruiz, 2007), aspectos claramente relacionados con las competencias blandas. Por lo anterior, se considera importante que el desarrollo de las habilidades blandas en los estudiantes universitarios ya que es fundamental para asumir estos nuevos retos (Heckman & Kautz, 2012).

En un estudio realizado por Guerra Baez en el 2019, encontró diferentes conceptos sobre habilidades blandas, destacando el propuesto por la World Health Organization, Division of Mental Health. (1994), describe que el concepto de habilidades blandas es equiparable al concepto de habilidades para la vida propuesto por quien las define como un conjunto de habilidades de carácter socioafectivo necesarias para la interacción con otros y que permiten **hacer frente a exigencias y situaciones desafiantes cotidianas**, es decir, que estas le permiten a la persona tomar decisiones, resolver problemas, pensar de manera crítica y creativa, comunicarse de manera efectiva, reconocer las emociones de otros y construir relaciones saludables a nivel físico y emocional (World Health Organization, 2003).

Las llamadas Habilidades Blandas o *soft skills*, son aquellas capacidades desarrolladas por el individuo para interactuar con otros en diferentes entornos, de manera funcional y proactiva, basado en un nivel adecuado de conciencia y gobierno de sí mismo.

Estas habilidades están relacionadas al área afectiva, permiten reconocer objetivamente al entorno y a quienes lo integran, **adaptarse al cambio, enfrentar creativamente la adversidad**, mantenerse en continuo crecimiento y conducir a otros en la transformación positiva de la sociedad.

Por su parte Baptista R., (2020), menciona como habilidades blandas la gestión del tiempo, la comunicación, la **resiliencia**, creatividad, pensamiento crítico, resolución de problemas y manejo del estrés.

Paradójicamente, el currículum de muchas carreras se sigue centrando en las habilidades técnicas.

Como se observa en las líneas anteriores, y sobre todo a raíz de la pandemia por Covid-19, se pueden identificar habilidades socioemocionales (Rubio-Codina y Duryea, 2019), rasgos de personalidad, patrones de comportamiento, capacidad de autorregulación que se relacionan con el objeto de estudio de esta investigación que es la **resiliencia** en estudiantes universitarios, como una habilidad para hacer frente a la adversidad, misma que se relaciona con otras como son: persistencia y capacidad de enfrentar creativamente la adversidad, solución de problemas, manejo del estrés, inteligencia emocional, adaptarse al cambio, entre otras.

Además, es de sumo interés el estudio en esta área, ya que también es importante tomar en cuenta y dimensionar los cambios sociales a los que se enfrenta el mundo con la globalización pues, conforme transcurre el tiempo las personas se ven más frecuentemente enfrentadas a situaciones hostiles y que retan la capacidad de la persona de adaptarse al medio (de la Fuente, 2012), y hacer frente a situaciones difíciles o crisis que se van presentando a lo largo de la vida. Un ejemplo de lo anterior es que después de la pandemia por Covid-19, la crisis sanitaria que se generó, ha ocasionado pérdidas económicas entre un 7% y 40% en diferentes países, por lo anterior diferentes autores han señalado que hoy más que nunca, las habilidades que se desarrollen resultarán cruciales en el nuevo mundo laboral, y entre ellas enumeran las siguientes: comunicación, creatividad, habilidades digitales, ética, manejo del tiempo, pensamiento crítico, resolución de problema, trabajo en equipo, adaptabilidad, aprendizaje continuo, autorregulación, emprendimiento, flexibilidad, perseverancia, **resiliencia**, compromiso, eficacia, respeto, responsabilidad, apertura, colaboración, empatía, tolerancia, gestión de conflictos, entre otras. (BID, 2019)

Hoy en día, la resiliencia es un aspecto muy estudiado por las implicaciones que tiene para la prevención del riesgo y la promoción del desarrollo humano (Becoña, 2006).

A lo largo de la vida y del desarrollo del ser humano se van presentando crisis, situaciones adversas y/o problemáticas en los diferentes ámbitos de la realidad.

La adversidad se puede tomar como situaciones de desdicha, infortunios, circunstancias inesperadas causando una gama de emociones como tristeza, ahogo o desesperación, llegando a deprimir a aquellos que lo enfrentan. Pero

también es cierto que la resiliencia puede ser una oportunidad de crecimiento, de fortaleza de carácter en el individuo, una oportunidad de despertar en las personas el deseo de vencer y ganar la batalla, surgiendo así la superación que es el motor que impulsa a vencer los obstáculos, ya que su proceso de transformación le permite al individuo adoptar nuevas formas de pensamiento y adquirir una serie de cualidades que mejorarán la calidad de su vida. (Dumont, García y Colina, 2018)

A pesar de estas crisis o situaciones adversas, Dumont, *et al*, (2018) señalan que también es posible encontrar un número significativo de personas capaces de enfrentar, sobre llevar y superar esos momentos que exigen un cambio en sus vidas, una evolución de sus facultades y un nuevo sentido y significado de lo que quieren o desean. Estas personas al poseer las herramientas y habilidades necesarias para encaminarse en su crecimiento personal y social son llamadas, resilientes.

Para Villalobos (2007) la resiliencia es “la capacidad de la persona humana de sobreponerse a los riesgos de la existencia, no sólo superándolos sino desarrollando al máximo su potencial, proceso realizable a través de la construcción de una Pedagogía preventiva resiliente”, es por ello la importancia de que la formación y desarrollo del individuo se brinde desde etapas tempranas, dentro el ámbito familiar y la escuela para que a lo largo del crecimiento se desarrolle esta habilidad, pero no solo es la habilidad, sino que también intervienen un conjunto de características, potencialidades y elementos que entran en juego en la resiliencia para poder salir adelante de situaciones adversas.

Anzola, (2004) concibe la resiliencia como una forma de “desarrollar competencias sociales, académicas y en el plano vocacional. Todo esto ocurre a pesar de estar expuesto el individuo a estrés grave, acontecimientos adversos y a tensiones inherentes al mundo moderno”

Por su parte Melillo y Ojeda (2001) destacan ciertos elementos que harán de una persona un sujeto resiliente: la “introspección, independencia, capacidad de relacionarse, iniciativa, humor, creatividad, moralidad y autoestima consistente”. Estas capacidades se ponen a prueba cada vez más en todos los ámbitos de la sociedad, debido a la abundancia de las dificultades socio-económicas, intelectuales, educativas, familiares, comunicativas, religiosas, políticas entre otras.

Uno de los instrumentos más utilizados para medir la RS (resiliencia) es la escala de Walding y Young (1993), se ha traducido a muchos idiomas y ha sido validada en múltiples ocasiones, mide el grado de resiliencia individual, considerado la resiliencia como una característica de personalidad positiva que permite la adaptación del individuo a situaciones adversas. En ella, clasifica los 25 ítem que la integran y los divide en 5 componentes o áreas y las define de la siguiente manera: Confianza en sí mismo (7 ítems), habilidad para creer en sí mismo, en sus capacidades. Ecuanimidad (4 ítems), denota una perspectiva balanceada de la propia vida y experiencias, tomar las cosas tranquilamente y moderando sus actitudes ante la adversidad. Perseverancia (7 ítems), persistencia ante la adversidad o el desaliento, tener un fuerte deseo del logro y autodisciplina. Satisfacción personal (4 ítems) comprende el significado de la vida y cómo se constituye a ésta. Sentirse bien solo (3 ítems), da el significado de libertad y que se es únicos y muy importantes.

A su vez los dividen en dos factores o componentes: Componente I. Competencia personal (17 ítems). Indican; autoconfianza, independencia, decisión, invencibilidad, poderío, ingenio y perseverancia. Componente II. Aceptación de uno mismo y de la vida. (8 ítems) determinan; adaptabilidad, balance, flexibilidad, perspectiva de vida, perspectiva de vida estable que coincide con la aceptación por la vida y un sentimiento de paz a pesar de la adversidad.

Metodología

El estudio se diseñó con una metodología cuantitativa, observacional y descriptiva. Se invitó a estudiantes de las siguientes licenciaturas: Químico Farmacéutico Biólogo (LQFB), Ingeniería Química (IQ) e Ingeniería de los Alimentos y Biotecnología (LINA) de todos los semestres, del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías (CUCEI), de la Universidad de Guadalajara (UdeG), a participar de manera voluntaria en la investigación, bajo consentimiento informado y las consideraciones éticas necesarias. El instrumento utilizado fue la Escala de Resiliencia de Walding y Young (1993), versión en español. Dicha escala permite evaluar de manera fiable y válidamente los niveles de adaptación psicosocial frente a eventos de la vida importantes (Assis, Pesce y Avanci, 2006). Esta escala está integrada por 25 ítems descritos en forma positiva, con una escala de respuesta tipo Likert con valores entre 1 (no estoy de acuerdo en absoluto) y 7 (estoy de acuerdo totalmente). Evalúa cinco áreas: Confianza en sí mismo (7 ítems), ecuanimidad (4 ítems), perseverancia (7 ítems), satisfacción personal (4 ítems) y sentirse bien solo (3 ítems). Su puntuación varía entre 25 y 175 puntos, correspondiendo los valores altos a una elevada resiliencia.

Además, en el cuestionario se agregaron preguntas de variables sociodemográficas de los estudiantes, como: sexo, edad, licenciatura y semestre que cursa, si trabaja o no. La población de estudio fue de 585 (100%) estudiantes, que cursaban de primero a décimo semestre.

Procedimiento

Se invitó a todos los estudiantes a participar de manera voluntaria en la investigación, a través de los Coordinadores de Carrera de las Licenciaturas de LQFB, IQ y LINA, del CUCEI, de la UdeG., además se les presentó el consentimiento informado y se les comunicó el objetivo y las características del estudio. Posteriormente a los estudiantes que aceptaron, se les proporcionó en línea la Escala de Resiliencia de Wagnild y Young, (ya que en ese calendario escolar (2021B), las clases se impartía en la modalidad virtual), dando un periodo de tiempo límite para responder. El vaciado de datos se realizó en el programa Microsoft Excell 2010 y se graficó para hacer las analogías del estudio. El análisis se realizó a nivel descriptivo, por lo que los datos se resumen mediante gráficos simples y comparativos, así como tablas de frecuencias y porcentajes, cabe señalar que por cuestiones de espacio no se plasmaron todos los resultados obtenidos en el estudio, dando oportunidad de ser publicados en otro momento.

Objetivo. Conocer el nivel de resiliencia que presentan los estudiantes Universitarios de Ciencias Exactas e Ingenierías, para posteriormente, en caso de ser necesario, proporcionar estrategias para el desarrollo de esta habilidad blanda.

Resumen de Resultados

Por razones de espacio para la cuantificación de resultados en esta investigación se tomaron en cuenta únicamente los 14 ítems de la versión breve (Rs-14) de Wagnild (2009), a pesar de haberse aplicado la escala completa con 25 ítems. Esta nueva versión se ha traducido y validado a diversos idiomas y colectivos, presenta propiedades psicométricas adecuadas para medir la capacidad de recuperación en diversas personas y colectivos (Sánchez, et al, 2015). Analiza dos componentes: **competencia personal** (ítems 1, 2, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13 y 14) y **aceptación de uno mismo y de la vida** (ítems 3,4 y 8). En esta adaptación plantea los siguientes niveles de resiliencia, entre 98-82=Muy alta resiliencia; 81-64=Alta resiliencia; 63-49=Normal; 48-31=Baja; e 30-14=Muy baja.

En cuanto a los datos sociodemográficos, el estudio arrojó que del 100% (585) de los estudiantes que participaron en el estudio, el 70% (411) fueron mujeres y un 29.7% (174) hombres. En cuanto al grupo etario el mayor grupo se encontró entre los 18 y 20 años con un 56.2% (326), seguido de las edades entre 21-23 años con un 38.8% (227) y entre 24 años o más únicamente el 6% (29).

Respecto a la distribución de alumnos participantes por licenciaturas, los resultados fueron los siguientes: L.Q.F.B. 51% (301), I.Q 25.5% (149) y LINA 23.1% (135).

En cuanto a los semestres que cursaban los estudiantes, los mayores porcentajes se ubicaron en los primeros semestres de la siguiente manera: primer semestre con un 19% (112), segundo semestre con 16.9% (99), un 15.7% (92) se ubicaron en cuarto semestre, el 15.2% (89) en séptimo semestre, un 9.1% (53) ubicados en quinto semestre y con menos del 15% (42) alumnos cursando quinto, octavo, noveno y décimo semestre.

Finalmente, en la variable sociodemográfica si el alumno trabajaba o no, se encontró que el 63% (370) no trabajaba y un 36.8% (215) sí.

En cuanto a el análisis descriptivo de los ítems de la RS (resiliencia) revela que en general los individuos presentan una **capacidad de resiliencia entre niveles medio y elevado**, lo anterior con base en los resultados encontrados en este estudio, por lo que son satisfactorios.

En el primer componente analizado para este estudio corresponde al de **“aceptación de uno mismo y la realidad”** (ítems 3, 4 y 8) los resultados fueron entre los niveles medio y elevado, ya que en el ítem 3. “dependo más de mí mismo que de otras personas los resultados más significativos fueron entre un 23% (185), estoy de acuerdo totalmente, 28% (164), medianamente de acuerdo y el 31% (185) de acuerdo. En el ítem 4. “es importante para mí mantenerme interesado en las cosas”, estoy totalmente de acuerdo 44% (260), de acuerdo 37% (222) y medianamente de acuerdo 10% (64) finalmente el ítem 8 “soy amigo de mí mismo”, arrojó también resultados favorables de la siguiente manera: 33% (196) estoy totalmente de acuerdo, 29% (170) de acuerdo y 19% (112) medianamente de acuerdo.

En el segundo componente analizado en el estudio referente a **competencia personal** (ítems 1, 2, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13 y 14) los resultados también fueron favorables, obteniendo los porcentajes más altos como indicativos de una **capacidad de resiliencia entre niveles medio y elevado**, obteniendo los siguientes porcentajes: Ítem 1 “cuando planeo algo lo realizo” de acuerdo 43% (256), “estoy totalmente de acuerdo 17% (256). Ítem 2 “normalmente me las arreglo de una manera u otra” 45% (266), estoy totalmente de acuerdo 37% (220). Ítem 5 “puedo estar solo si tengo que hacerlo” 52% (307) estoy de acuerdo totalmente, 28% (165) de acuerdo. Ítem 6, “me siento orgulloso de haber logrado cosas en mi vida” estoy totalmente de acuerdo 54% (316), de acuerdo 25% (146). Ítem 7, “usualmente veo las cosas a largo plazo” 30% (180) de acuerdo, estoy de acuerdo totalmente 22% (134). Ítem 9 “siento que puedo manejar varias cosas al mismo tiempo” medianamente de acuerdo 34% (204) y 25% (151) de acuerdo. Ítem 10 “soy decidido” medianamente de acuerdo 33% (194), de acuerdo 23% (137). Ítem 11 “rara vez me pregunto cuál es la finalidad de

todo" medianamente de acuerdo 23% (136) y 18% (110) en desacuerdo. Ítem 12 "tomo las cosas una por una", medianamente de acuerdo 34% (101), de acuerdo 27% (162). Ítem 13 "puedo enfrentar las dificultades porque las he experimentado anteriormente" 35% (209) de acuerdo y 29% (179) medianamente de acuerdo. Y por último el ítem 14 "tengo autodisciplina" 30% (179) de acuerdo y medianamente de acuerdo 28% (168). Los resultados de los dos componentes evaluados en este estudio demuestran que, en la mayoría de los ítems, más del 60% de los estudiantes tienen una resiliencia entre los niveles medio y elevado. se presentan los resultados en los siguientes gráficos:

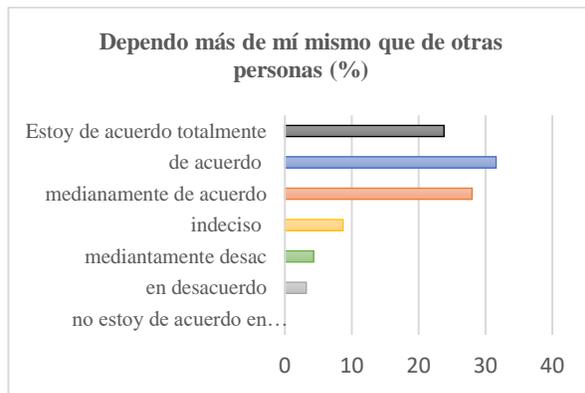


Figura 1. Ítem 3. Dependo más de mí mismo que de otras personas.

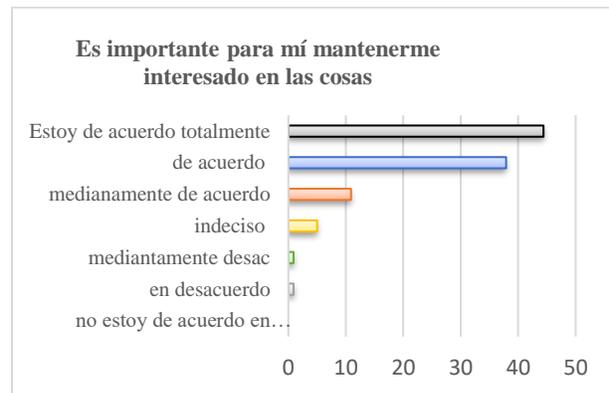


Figura 2. Ítem 4. Es importante para mí mantenerme interesado en las cosas.

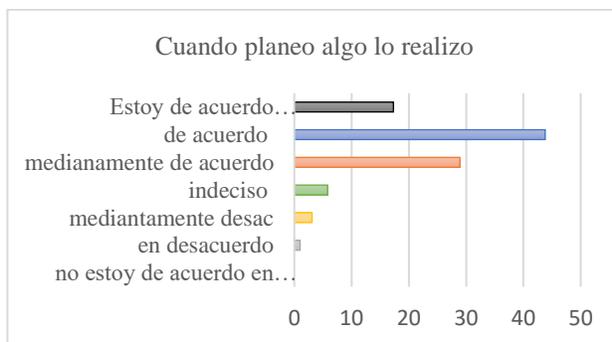


Figura 4. Ítem 1. Cuando planeo algo lo realizo

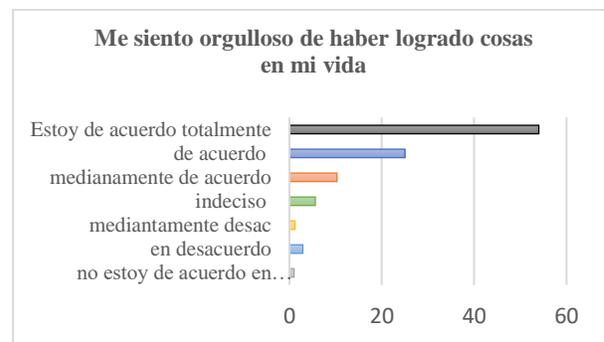


Figura 5. Ítem 6. Me siento orgulloso de haber logrado cosas en mi vida.

Conclusiones. En conclusión, se puede señalar que con base en los resultados obtenidos, en su mayoría los estudiantes de las licenciaturas estudiadas muestran niveles de resiliencia entre los niveles medio a elevado, ya que en el primer componente analizado que corresponde a aceptación de uno mismo y la realidad, se encontró que los jóvenes estudiantes no dependen mucho de otras personas, sino que se esfuerzan por salir adelante por ellos mismos, consideran importante también mantener el interés en las cosas que hacen y sienten que son amigos de ellos mismos, lo cual denota que hay una autoestima favorable, esto les ayuda a salir adelante de la adversidad, ya que también se relaciona con la seguridad en uno mismo.

En el segundo componente estudiado de **competencia personal** se observa la presencia de elementos que fortalecen la resiliencia como: planear lo que realizan, arreglárselas de una manera u otra por sí mismos, saber estar solo si tienen que hacerlo, sentirse orgullosos de sus logros, poder visualizar cosas a largo plazo, por lo tanto, poder establecer metas en su vida, saber manejar varias cosas a la vez, tener autodisciplina, saber que puede enfrentar dificultades porque las ha experimentado anteriormente.

Un aspecto que si fue significativo por los porcentajes bajos fue el ítem 11 "rara vez me pregunto cuál es la finalidad de todo" demuestra que la mayoría de los jóvenes (58%-350) no se detienen mucho a preguntarse o analizar qué finalidad tienen las cosas, pero sin embargo actúan positivamente y siguen adelante.

Recomendaciones. Se recomienda retomar aquellos estudiantes que mostraron resultados de resiliencia baja o muy baja, mediante la tutoría académica para llevar un acompañamiento particular e implementar con ellos cursos o talleres que les proporcionen estrategias para el desarrollo y fortalecimiento, no solo de la resiliencia, sino de otros factores

que intervienen colateralmente para el desarrollo de la misma como pueden ser: afrontamiento del estrés académico, autoestima, solución de problemas, comunicación asertiva entre otros. Ya que finalmente todas las mencionadas anteriormente repercuten en el desarrollo de habilidades blandas, necesarias en cualquier persona para su desarrollo integral y profesional. Es responsabilidad de la educación superior formar a sus estudiantes no solo en competencias profesionales, sino también en habilidades blandas.

Referencias

- Anzola, Myriam. La Resiliencia como factor de protección. Ediciones OPSU. Caracas, Venezuela. 2010
- Banco Interamericano de Desarrollo. Habilidades del Siglo XXI. Desarrollo de Habilidades Transversales en América Latina y el Caribe. 2019. (en línea). Consultado por Internet el día 15 febrero de 2022. Dirección de internet <https://publications.iadb.org/es/habilidades-del-siglo-21-desarrollo-de-habilidades-transversales-en-america-latina-y-el-caribe>
- Baptista R. y Antonio Augusto. Resiliencia y Soft Skills, fundamentales en un nuevo mercado laboral. (en línea) Consultado en Internet el 29 de enero de 2022 Educaweb.com Dirección de Internet: <http://ducaweb.com/noticia/2020/07/29/resiliencia-soft-skills-fundamentales-nuevo-mercado-laboral-19284/>
- Becoña, E. Resiliencia: Definición, características y utilidad del concepto. Revista de Psicopatología y Psicología Clínica (en línea), Vol. 11, 125-146, 2006. Consultado por Internet el día 29 de agosto de 2021. Dirección de internet: <https://revistas.uned.es/index.php/RPPC/article/view/4024>
- Chaves, C. A. Habilidades del siglo XXI. Revista Conexiones, Vol. 8(2), 12-18. 2006 (en línea). Consultado por Internet el día 04 de septiembre de 2021. Dirección de internet: <https://revistas.uam.es/tendenciaspedagogicas/issue/download/489/306>
- Elvis D., Anderson G., Felix C. Y. Resiliencia en estudiantes Universitarios. Revista Arbitrada Multidisciplinaria de Ciencias de la Salud. SALUD Y VIDA. Volumen 2. Número 4. Año 2. 2018. ISSN: 2610-8038. (en línea) Consultado por internet el 14 de abril del 2022. Dirección de internet: http://www.anmm.org.mx/GMM/2012/n6/GMM_148_2012_6_586-590.pdf
- Giraldo, Valentina. Soft Skills: ¿qué son y porqué se hacen esenciales en el siglo XXI? Rockcontent Blog 2020. (en línea). Consultado por internet el día 21 de diciembre de 2021. Dirección de internet: <https://rockcontent.com/es/blog/soft-skills/#:~:text=Se%20entienden%20por%20soft%20skills,como%20habilidades%20o%20competencias%20blandas.>
- Heckman, J. J.; Kautz, T. Hard evidence on soft skills. Labour economics, 19(4), 451-464. 2012. (en línea) Consultado por internet el 23 de enero de 2022. Dirección de internet: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0927537112000577>
- Guerra B. S. Una revisión panorámica al entrenamiento de las habilidades blandas en estudiantes universitarios. (en línea). Psicología Escolar y Educación. Scielo Brasil 23 (2019) Consultado por internet el 23 de enero de 2022. Dirección de internet: <https://doi.org/10.1590/2175-35392019016464>
- Jiménez, Eva. Habilidades imprescindibles para trabajar en un mundo post-coronavirus. Educaweb.com. (en línea) Consultado por internet el 03 de septiembre de 2021. Dirección de internet: <https://www.educaweb.com/noticia/2020/09/03/habilidades-imprescindibles-trabajar-mundo-post-coronavirus-19293/>
- Luthar, A. S., Cicchetti, D., y Becker, B. The Construct of Resilience: A Critical Evaluation and Guidelines for Future Work. Child Development, 71, 3, 543- 562, 2020.
- Melillo, A. y Suárez O., E. Resiliencia. Descubriendo las propias fortalezas. Paidós, Buenos Aires. (2001)
- Raciti, P. (2015). La medición de las competencias transversales en Colombia: una propuesta metodológica. (en línea) Consultado por internet el 30 de enero de 2022. Dirección de internet: <http://sia.eurosocial-ii.eu/files/docs/1444897404-DT34.pdf>
- Rubio, C. M; y Duryea, S. ¿Qué son las habilidades blandas y cómo medirlas? (en línea) blogs.iadb.org 25/nov/19. Consultado por internet el 25 de enero d2 2022. Dirección de internet. <https://blogs.iadb.org/desarrollo-infantil/es/habilidades-blandas/>
- Ruiz, L. Formación integral: desarrollo intelectual, emocional, social y ético de los estudiantes. Revista Universidad de Sonora, (2007) (en línea) Consultado por internet el 15 de noviembre de 2021. Dirección de internet. <http://www.revistauniversidad.uson.mx/revistas/19-19articulo%204.pdf>
- Sánchez-Teruel, David; Robles-Bello, María Auxiliadora Escala de Resiliencia 14 ítems (RS-14): Propiedades Psicométricas de la Versión en Español Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación e Avaliação Psicológica, vol. 2, núm. 40, 2015, pp. 103-113. – (en línea) Consultado en internet el 30 de marzo de 2021. Dirección de internet. <https://www.redalyc.org/pdf/4596/459645432011.pdf>
- Wagnild, G. M., y Young, H. M. (1993). Development and psychometric evaluation of resilience scale. Journal of Nursing Measurement, 1 (2), 165-178. (en línea) Consultado en internet el 25 de marzo de 2021. Dirección en internet. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7850498/>
- World Health Organization (2003). Skills for Health. (en línea) Consultado en internet el 30 de junio de 20201. Dirección de internet: http://www.who.int/school_youth_health/media/en/sch_skills4health_03.pdf

Aceleración de Métodos Numéricos para la Solución de Ecuaciones Algebraicas no Lineales

Rubén Villafuerte Díaz¹, Jesús Medina Cervantes², Erika Barojas Payan³ Rubén A. Villafuerte S⁴. Victorino Juárez Rivera⁵

Resumen- El objetivo de este trabajo es encontrar funciones $\Phi(f'(x), f''(x))$ para acelerar la convergencia de un método numérico para el cálculo de una raíz α de ecuaciones algebraicas no lineales. Las funciones de aceleración se obtienen a partir de la expansión en series de Taylor del error e_{n+1} , el cual se obtiene al llevar a cabo el análisis de convergencia de un método numérico. Las funciones obtenidas fueron incluidas en tres métodos numéricos de dos pasos para resolver ecuaciones algebraicas reales no lineales y ecuaciones no lineales que modelan sistemas eléctricos. En la solución de ecuaciones reales el segundo método presenta ligeras desventajas con relación a los otros dos, en los sistemas eléctricos de prueba, de 9, 70 nodos, el error en el que se incurre oscila alrededor del 1.66%

Palabras Clave— Métodos numéricos, Ecuaciones no lineales, Sistemas eléctricos, Convergencia, Newton-Raphson

Introducción

En el mundo real existe una gran cantidad de fenómenos que son modelados por ecuaciones algebraicas no lineales, Para su solución se han desarrollado varios métodos que parten del establecimiento de la función o ecuación no lineal $f(x)$. Esta función puede depender de una sola variable $f(x)$, de dos variables $f(x,y)$ o depender de más variables $f(x,y,z)$, y puede incluir el tiempo $f(x,y,z,t)$. La teoría de la solución de ecuaciones no lineales se relaciona con una función $f(x)$, pero puede extenderse a dos o más variables. Generalmente, cuando se trata de resolver ecuaciones algebraicas no lineales se hace referencia al método de Newton-Raphson (1) (Curtis et al. 1984, y George et al.1973).

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x)}{f'(x)} \quad (1)$$

En dónde; $f(x)$ es una función no lineal, $f'(x)$ la derivada de la función $f(x)$, x_n valor de la variable independiente en la iteración n , x_{n+1} valor de la variable independiente en la iteración $n+1$

Con el objetivo de mejorar la eficiencia del método de Newton-Raphson se han desarrollado varios algoritmos de tercer orden y dos pasos (Jivandhar, 2017 y, Jisheng et al. 2007). Mohamed S. (2019) desarrollo un método de tercer orden y dos pasos., así mismo, Homeier (2005) desarrollo un método de dos pasos de tercer orden. Métodos de mayor orden son propuestos por (Jisheng et al. 2007), en donde propone el método de súper Halley. Así mismo, (Changbum, et al. 2009 y Hueso et al. 2015), proponen una modificación al método de Newton para la solución de ecuaciones no lineales con múltiples raíces. Otros autores (Obadah et al.2018) propusieron métodos de sexto orden libres de la segunda derivada, (Vali et al. 2020) utilizando técnicas recursivas que generan un método de octavo orden. En este trabajo, a partir de la expansión en series de Taylor se establece una función que varía iterativamente y que se utiliza para acelerar la convergencia de los métodos utilizados en este trabajo.

Metodología

Existe en la literatura una cantidad importante de métodos numéricos para calcular las raíces de una ecuación no lineal, el método de Newton-Raphson ha sido uno de los más utilizados por su característica de convergencia cuadrática. El orden del método y su convergencia son obtenidos haciendo uso de la expansión en series de Taylor. Para el análisis de convergencia del método de Newton-Raphson (1), se supone que α es una raíz de $f(x)$, por lo que:

¹ Rubén Villafuerte Díaz, es profesor de la carrera de ingeniería eléctrica en la facultad de ingeniería, campus Ixtaczoquitlán, Ixtaczoquitlán, Veracruz, rvillafuerte@uv.mx , rubenv46@yahoo.com.mx (autor corresponsal)

² Jesús Medina C. es profesor de la carrera de ingeniería mecánica en la facultad de ingeniería, campus Ixtaczoquitlán, Ixtaczoquitlán, Veracruz, México, jemedina@uv.mx

³ Erika Barojas Payan es profesora de la carrera de ingeniería industrial en la facultad de ingeniería, campus Ixtaczoquitlán, Ixtaczoquitlán, Veracruz, México, ebarojas@uv.mx

⁴ Rubén A. Villafuerte Salcedo, es profesor de la carrera de ingeniería eléctrica en el instituto tecnológico nacional, campus Orizaba, Veracruz, México, dreyko999@gmail.com

⁵ Victorino Juárez Rivera es profesor de la carrera de ingeniería industrial en la facultad de ingeniería, campus Ixtaczoquitlán, Ixtaczoquitlán, Veracruz, México. vijuarez@uv.mx

$f(\alpha)=0$ y $f'(\alpha)\neq 0$ y además que $e_n = x_n - \alpha$, es una función de error en la iteración n . Expandiendo en series de Taylor la función $f(x_n)$ con el programa Derive en la vecindad de la raíz α , se obtiene la ecuación (2).

$$f(x_n) = f(\alpha) + e_n f'(\alpha) + \frac{1}{2} e_n^2 f''(\alpha) + \frac{1}{3!} e_n^3 f'''(\alpha) + \frac{1}{4!} e_n^4 f^{iv}(\alpha) + \frac{1}{5!} e_n^5 f^v(\alpha) + O(e_n)^6 \tag{2}$$

Debido a que: $f(\alpha)=0$, se tiene:

$$f(x_n) = f'(\alpha) \left(e_n + \frac{1}{2f'(\alpha)} e_n^2 f''(\alpha) + \frac{1}{3! f'(\alpha)} e_n^3 f'''(\alpha) + \frac{1}{4! f'(\alpha)} e_n^4 f^{iv}(\alpha) + \frac{1}{5! f'(\alpha)} e_n^5 f^v(\alpha) + O(e_n)^6 \right)$$

Definiendo:

$$C_k = \frac{f^k(\alpha)}{k! f'(\alpha)} \quad \text{Para } k = 2, 3, 4, 5... \tag{3}$$

Así, la función $f(x_n)$ queda definida por la ecuación (4).

$$f(x_n) = f'(\alpha) (e_n + C_2 e_n^2 + C_3 e_n^3 + C_4 e_n^4 + C_5 e_n^5 + C_6 e_n^6 + O(e_n)^7) \tag{4}$$

Derivado con respecto a e_n , se obtiene la derivada de la función $f(x_n)$:

$$f'(x_n) = f'(\alpha) (1 + 2C_2 e_n + 3C_3 e_n^2 + 4C_4 e_n^3 + 5C_5 e_n^4 + 6C_6 e_n^5 + O(e_n)^6) \tag{5}$$

Desarrollando la relación $\frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$ en series de Taylor con el programa Derive se obtiene la ecuación (6).

$$\frac{f(x_n)}{f'(x_n)} = e_n - C_2 e_n^2 + (2C_3 - 2C_2^2) e_n^3 + e_n^4 (4C_2^3 - 7C_2 C_3 + 3C_4) + (O) e_n^5 \tag{6}$$

De la ecuación (1) y la ecuación (6), se obtiene el error en la iteración $n+1$.

$$e_{n+1} = e_n - (e_n - C_2 e_n^2 + (2C_3 - 2C_2^2) e_n^3 + e_n^4 (4C_2^3 - 7C_2 C_3 + 3C_4) + (O) e_n^5)$$

Simplificando, se obtiene finalmente la ecuación (7)

$$e_{n+1} = C_2 e_n^2 - (O) e_n^3 \tag{7}$$

En dónde; $(O) e_n^3$ son términos de tercer orden y mayores. De donde se tiene la convergencia cuadrática, y su índice de eficiencia es $EI = \rho^{1/m}$. En dónde; m es el número de evaluaciones, las cuales son; $f(x_n)$, $f'(x_n)$, y ρ el orden del método, por lo que su índice de eficiencia es 1.414213. Siguiendo un proceso similar al utilizado por (Changbum et al. 2009 y Hueso et al. 2015), con la diferencia que en este trabajo se hace uso de algunos términos del desarrollo en series de Taylor, el método de Newton multiplicado por la función Φ , se tiene la ecuación (8).

$$x_{n+1} = x_n - \left[\frac{f(x_n)}{f'(x_n)} \right] \Phi \tag{8}$$

En donde Φ es una función que depende de las derivadas de la función $f(x)$. Al desarrollar en series de Taylor la ecuación (8) y reducir, se tiene la ecuación de error representada por la ecuación (9).

$$e_{n+1} = e_n (1 - \Phi) + \Phi C_2 e_n^2 + 2w e_n^3 (C_3 - C_2^2) + w e_n^4 (4C_2^3 - 7C_2 C_3 + 3C_4) + (O) e_n^5 \tag{9}$$

En dónde; $(O) e_n^5$ son términos de quinto orden y mayores.

De la ecuación (9), se establece una ecuación para calcular la función Φ , bajo la consideración de que el error $e_n = l$ y que $e_{n+1} = 0$. La ecuación (10), se obtiene al considerar los dos primeros términos de la serie.

$$\Phi(f'(x_n), f''(x_n)) = \frac{2f'(x_n)}{2f'(x_n) - f''(x_n)} = \frac{2\alpha_1 f'(x_n)}{2\alpha_2 f'(x_n) - f''(x_n)} \tag{10}$$

En dónde; α_1 y α_2 son escalares. Para la solución de ecuaciones no lineales se propone el método $M1$ de dos pasos. El primer paso corresponde al método de Newton ecuación (11).

$$y_n = x_n - \left[\frac{f(x_n)}{f'(x_n)} \right] \tag{11}$$

El segundo paso corresponde al método de Newton multiplicado por la función de aceleración $\Phi(f'(x_n), f''(x_n))$ y es representado por la ecuación (12).

$$x_{n+1} = y_n - \left[\frac{f(x_n)}{f'(x_n)} \right] \Phi(f'(x_n), f''(x_n)) \tag{12}$$

Así mismo, se propone el método de dos pasos $M2$, en el cual el primer paso es representado por la ecuación (13)

$$y_n = x_n - \left[\frac{f(x_n)}{f'(x_n)} \right] \tag{13}$$

El segundo paso lo representa la ecuación (14).

$$x_{n+1} = y_n - \left(\frac{f(y_n) + z f(x_n)}{f'(x_n) + f'(y_n)} \right) \beta \tag{14}$$

En dónde; $\beta(f'(x_n), f''(x_n))$ es una función que depende de las derivadas de $f(x)$ y z es un escalar, respectivamente. La función $\beta(f'(x_n), f''(x_n))$ se obtiene de la expansión en series de Taylor, obteniendo la ecuación (15)

$$y_n = C_2 e_n^2 + (2C_3 - 2C_2^2) e_n^3 + e_n^4 (4C_3^2 - 7C_2 C_3 + 3C_4) + (O) e_n^5 \tag{15}$$

De la ecuación (6) se define la ecuación (16).

$$d_n = -\frac{f(x_n)}{f'(x_n)} = -(e_n - C_2 e_n^2 + (2C_3 - 2C_2^2) e_n^3 + e_n^4 (4C_3^2 - 7C_2 C_3 + 3C_4) + (O) e_n^5) \tag{16}$$

La función $f(y_n)$ de la ecuación (14) se calcula mediante el desarrollo en series de Taylor en la vecindad de d_n por medio de la ecuación (17).

$$f(y_n) = f\left(x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}\right) = f(x_n) + f'(x_n) d_n + \frac{1}{2} f''(x_n) d_n^2 + \frac{1}{3!} f'''(x_n) d_n^3 + \frac{1}{4!} f^{(iv)}(x_n) d_n^4 + (O) d_n^5 \tag{17}$$

De donde se obtiene la ecuación (18).

$$f(y_n) = f\left(x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}\right) = C_2 e_n^2 + 2e_n^3 (C_3 - C_2^2) - e_n^4 (3C_3^2 - 7C_2 C_3 + 4C_4) + (O) e_n^5 \tag{18}$$

Expandiendo en series de Taylor el segundo término de (14) y restándole (16) se obtiene la función de error (19).

$$e_{n+1} = -\beta z e_n + a e_n^2 (\beta(3z - 1) + 1) + e_n^3 \left(\beta(z(18a^2 - 11b) - 3(2a^2 - b)) + 2(a^2 - b) \right) + O(e_n^4) \tag{19}$$

En donde, $O(e_n^4)$ son los términos de orden 4 y mayores, y además;

$$a = \frac{f^2(y)}{2!f'(y)} ; b = \frac{f^3(y)}{3!f'(y)} ; c = \frac{f^4(y)}{4!f'(y)} \text{ y } d = \frac{f^5(y)}{5!f'(y)}$$

Considerando los dos primeros términos de la ecuación (19), simplificando, e igual que antes; $e_n=1.0$ y $e_{n+1}=0$.

Despejando primero para β y después para z , se tienen las ecuaciones (20) y (21), respectivamente.

Para β

$$\beta = \frac{f''(y)}{f''(y) - z(3f''(y) - 2f'(y))} \tag{20}$$

Para z

$$z = \frac{f''(y)(\beta - 1)}{\beta(3f''(y) - 2f'(y))} \tag{21}$$

Con propósitos de simulación, para la ecuación (20), z es un escalar y β es la función. Para la ecuación (21), z es la función y β es un escalar. Con la ecuación (21) se establece el método de dos pasos $M3$ representado por las ecuaciones (22) y (23).

Primer paso.

$$y_n = x_n - \left[\frac{f(x_n)}{f'(x_n)} \right] \tag{22}$$

El segundo paso.

$$x_{n+1} = y_n - \left(\frac{f(y_n) + \beta f(x_n)}{f'(x_n) + f'(y_n)} \right) z \tag{23}$$

Resultados

Se desarrolló un programa para cada uno de los métodos descritos anteriormente; para la solución de las ecuaciones reales; MA , para las ecuaciones (11) (12), MB , para las ecuaciones (13) y (14) y MC para las ecuaciones (22) y (23). Para las ecuaciones de sistemas eléctricos, los métodos se adaptan para generar los programas; MI , ecuaciones (11) (12), $M2$ ecuaciones (13) y (14) y $M3$ ecuaciones (22) y (23). Todos los programas fueron desarrollados en lenguaje FORTRAN con el software libre Force2. El criterio de convergencia considerado en los métodos fue; $|f(x)/f'(x)| < \epsilon$, siendo $\epsilon=1.0e-06$, para las ecuaciones reales, en donde ϵ representa la tolerancia. Para la solución de las ecuaciones algebraicas de los sistemas eléctricos, la tolerancia fue $\epsilon=1.0e-05$. Se utilizaron dos sistemas de prueba; un sistema interconectado de 9 nodos y un sistema de distribución de 70 nodos. Se consideran tres casos;

Caso 1

En este caso se eligen 10 funciones de prueba en las que se calcula una raíz con los métodos MA , MB y MC (Ogbereyivwe et al. 2014). En la el cuadro 2 se muestran los factores de aceleración y el número de iteraciones (*Ite*) que requirieron los tres métodos para llegar a una raíz de las funciones de prueba.

f(x)	MA				MB			MC		
	α_1	α_2	Ite	A	Z	It	α	β	Ite	A
$f_1(x)$	1	1	3	1.3652299	2	3	1.365230	2	2	1.3652299
$f_2(x)$	1	1	1	8.3094320	2	2	8.3094329	2	1	8.3094320
$f_3(x)$	1	1	1	0.2575302	1	2	0.2575302	2	1	0.2575302
$f_4(x)$	1.5	2	3	-0.4428543	2	6	-0.4428543	4	3	-0.4428543
$f_5(x)$	2	2	2	1.4044916	2	4	1.4044916	2	2	1.4044916

Cuadro 2. Resultados de los tres métodos

En el cuadro 2, se observa el efecto que tiene el uso de las funciones de aceleración en la solución de ecuaciones no lineales. Los métodos *MA* y *MC* presentan mejores características de convergencia en la mayoría de las funciones de prueba al compararlas con las obtenidas (Ogbereyivwe et al.2014). Las constantes α_1 y α_2 pueden tomar en general valores igual a 2, de igual manera las constantes z y β . Cuando realizan estudios en estado estable en sistemas eléctricos, como lo es el de flujos de potencia, se generan ecuaciones no lineales de segundo orden que se han resuelto generando una matriz derivadas parciales de orden $(N-1)*(N-1)$ (Grainger et al. 1996, y Stagg et al. 1968). Cuando los sistemas eléctricos son de gran tamaño, se hace uso de técnicas de almacenamiento y factorización para la solución de la red en estudio (Tewarson, 1973, Stott y Alsac 1974) Así mismo, se han desarrollado otras versiones a partir del método de Newton-Raphson. En este trabajo, se genera una función no lineal para cada nodo i a partir del análisis nodal de una red eléctrica y es representada por la ecuación (25) para resolver $(N-1)$ ecuaciones no lineales (Hayt et al., 2012).

$$f_i(V_1^k, V_2^k, \dots, V_n^k) = V_i^{*k} \sum_{j=1}^N Y_{ij} V_j^k - [(S_{gi} - S_{ci})]^* \text{ Para } i= 1, N, i \neq \text{nodo compensador (Slack)} \tag{25}$$

En dónde; N es el número de nodos, k es la iteración, V_i es el Voltaje en los nodos de interconexión, Y_{ij} es la admitancia entre el nodo i y el nodo j , S_{gi} y S_{ci} , son las potencias complejas; generadas y demandadas en el nodo i , respectivamente, El símbolo *, significa conjugado

En la ecuación (25), los Voltajes V_i , las admitancias Y_{ij} y las potencias demandadas S_{ci} y generadas S_{gi} , son números complejos y se genera para cada nodo de la red, excepto en el nodo compensador en donde el Voltaje V_{Slack} es conocido. En el análisis de redes eléctricas se deben de resolver $N-1$ ecuaciones no lineales de la forma mostrada en la ecuación (25). Los métodos de dos pasos descritos anteriormente (*M1*, *M2* y *M3*) resuelven iterativamente las $(N-1)$ ecuaciones no lineales. La solución en más de un paso tiene como objetivo reducir el número de iteraciones y el tiempo de ejecución y (Villafuerte et al. 2019).

Caso 2

Los tres métodos *M1*, *M2* y *M3*, son aplicados para resolver las ecuaciones del sistema interconectado de 9 nodos (Anderson et al. 2003). En el cuadro 3, se muestran los Voltajes en valores por unidad, el ángulo en grados y el valor de la función $f(V)$ obtenidos con los programas desarrollados.

Nodo	M1			M2			M3		
	Vi	Angulo	f(V)	V	Angulo	f(V)	Vi	Angulo	f(V)
1	1.04	0	0	1.04	0	0	1.04	0	0
2	1.025	9.2798	0.000005	1.025	9.2799	0.000011	1.025	9.2798	0.000008
3	1.025	4.6646	0.000003	1.025	4.6647	0.000002	1.025	4.6645	0.000006
4	1.0258	-2.2168	0.000005	1.0258	-2.2168	0.000006	1.0258	-2.2168	0.000004
5	0.9956	-3.9888	0.000004	0.9956	-3.9888	0.000002	0.9956	-3.9888	0.000004
6	1.0127	-3.6874	0.000003	1.0127	-3.6874	0.000006	1.0127	-3.6874	0.000003
7	1.0258	3.7196	0.000012	1.0258	3.7196	0.000002	1.0258	3.7195	0.000014
8	1.0159	0.7274	0.000008	1.0159	0.7275	0.000006	1.0159	0.7274	0.000012
9	1.0324	1.9666	0.000011	1.0324	1.9667	0.000005	1.0324	1.9666	0.000011

Cuadro 3. Valores obtenidos con los métodos M1, M2 y M3 para el sistema de 9 nodos

Comparando los valores mostrados en la tabla con los reportados por (Anderson & A. A. Fouad, 2003) la mayor diferencia existe en el nodo 2, siendo del 1.666 % en el ángulo del nodo 9. La magnitud de los Voltajes calculados con los tres métodos se compara con los reportados (Anderson et al. 2003) y son mostrados en la Figura 2.

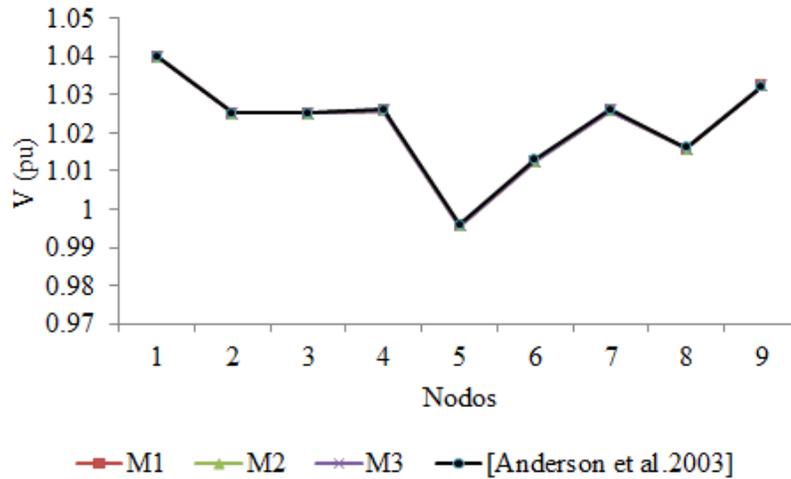


Figura 2. Magnitud de los Voltajes del sistema de 9 nodos

El objetivo al resolver las ecuaciones (25) es el de calcular el Voltaje en cada nodo de la red eléctrica. Con la solución de la ecuación (25) se obtienen los Voltajes del sistema, una consecuencia de ellos es el cálculo del flujo de potencia entre las líneas de transmisión. Si se desea, se procede al cálculo el flujo de potencia. Las diferencias del flujo de potencia entre los tres métodos, se presentan prácticamente en los últimos dos decimales y en general son del orden de $6.4 \times 10^{-3} \%$, y con respecto a los reportados (Anderson et al. 2003) es de 3.98 % considerando que ahí redondean a una o dos cifras significativas.

Caso 3

Un sistema de distribución de 70 nodos con 8 ramales es simulado con los tres métodos de este trabajo (Izquierdo, 2002). La magnitud de los Voltajes del sistema de 70 nodos obtenidos con los métodos M1, M2 y M3, al resolver las 69 ecuaciones no lineales son mostrados en la Figura 3.

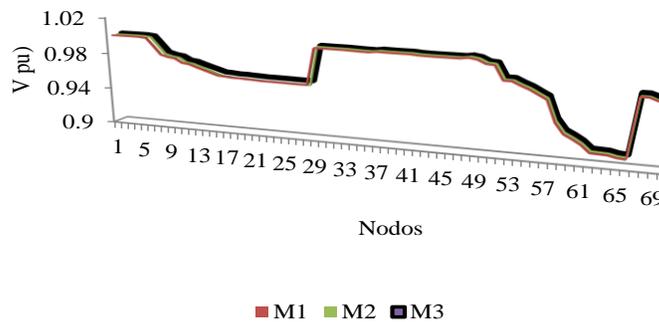


Figura 3. Magnitud de los Voltajes del sistema de 70 nodos

Comparando la solución grafica de los valores obtenidos con los tres métodos en los sistemas de 9 y 70 nodos, muestra gran similitud con los reportados (Izquierdo, 2002, Anderson et al. 2003). El cuadro 4 se muestra el número de iteraciones (It) y el tiempo de ejecución (tcpu) en milisegundos de cada método.

Sistema	M1				M2			M3		
	α_1	α_2	It	tcpu (ms)	z	It	tcpu (ms)	β	It	tcpu (ms)
9 nodos	2	2	15	15.6	0.3	21	15.6	-0.15	23	15.6
70 nodos	2	2	1608	1622	0.3	962	421	-0.15	1867	2016

Cuadro 4. Iteraciones y tiempo de ejecución de cada método en los sistemas de prueba

El cuadro 5 muestra el número de iteraciones It y tiempos de ejecución $tcpu$ de cada método cuando no se aplica la función de aceleración.

Sistema	M1				M2				M3		
	α_1	α_2	It	$tcpu$ (ms)	z	It	$tcpu$ (ms)	β	It	$tcpu$ (ms)	
9 nodos	1	1	42	15.6	1.0	40	15.6	1.0	40	15.6	
70 nodos	1	1	2685	2777	1.0	2700	2964.0	1.0	2700	2964.0	

Cuadro 5. Iteraciones y tiempo de ejecución de cada método en los sistemas de prueba

Los tres métodos propuestos son utilizados para resolver ecuaciones algebraicas no lineales, los resultados obtenidos en las 5 funciones de prueba muestran que ellos son comparables con los reportados. En el cuadro 2, se observa que los métodos MA y MC , poseen mejores características que el método MB . Los tres métodos de dos pasos fueron aplicados a la solución de las ecuaciones no lineales que modelan el flujo de potencia eléctrica en sistemas interconectados y en sistemas de distribución de energía eléctrica. El cuadro 4 muestra que el método $M1$ y el método $M2$ presentan mejores características de convergencia, sin embargo, el tiempo de ejecución se incrementa cuando el tamaño del sistema también se incrementa. Comparando los cuadros 4 y 5 se observa la importancia de las funciones de aceleración en la solución de las ecuaciones algebraicas de los sistemas eléctricos, sin embargo, aun es grande el tiempo de ejecución para el sistema de 70 nodos.

Conclusiones

Tres métodos de dos pasos se aplicaron para resolver ecuaciones no lineales reales y las ecuaciones complejas no lineales que modelan el de flujo de carga en sistemas eléctricos interconectados y sistemas de distribución. De los resultados obtenidos, se obtienen las conclusiones siguientes;

Los métodos MA , y MC poseen mejores características de convergencia que el método MB cuando hay aceleración. La solución obtenida en las ecuaciones reales es comparable con los valores reportados. En sistemas pequeños la solución con el método $M1$ es suficiente debido a que no requiere la evaluación de más funciones que incrementan el tiempo de ejecución. Las constantes de las funciones de prueba se seleccionan a prueba error, para ecuaciones reales las constantes α_1 y α_2 varían entre 1.5 y 2, las constantes z y β , dependen de la ecuación a resolver, sin embargo, pueden ser igual a 2. Las constantes α_1 y α_2 en la solución de sistemas eléctricos también varían entre 1.5 y 2, la constante z varía entre 0.15 y 0.36, mientras que la constante β varía entre -0.1 y -0.5 para que el método converja. Los tiempos de ejecución para el sistema de mayor tamaño, como lo muestra el cuadro 5 son elevados, esto es debido a que los métodos utilizados son de dos pasos, y se han adaptado a la solución de sistemas de distribución en donde existe poca interconexión entre los nodos de la red. Otra formulación de las ecuaciones de red puede ser la solución para reducir el tiempo de ejecución. Las ecuaciones de red son utilizadas para generar las funciones $f(V)$, estas son adaptadas para generar métodos alternos que den solución al problema de flujos de potencia y como puede comprobarse con los valores obtenidos, los errores encontrados en los sistemas eléctricos son menores al 3%.

Referencias

- P. M. Anderson & A. A. Fouad, "Power System Control and stability", 2nd edition IEEE Press Power Engineering Series, Wiley-Interscience, 2003
- Mohamed S. M. Bahgat, New Two-Step Iterative Methods for Solving Nonlinear Equations, Journal of Mathematics Research, Vol., 4, No 3; 2012
- George D. Byrne, Charles A. Hall, Numerical Solution of Systems of Nonlinear Algebraic Equations, 1st Edition - January 28, 1973, ISBN: 9781483269306
- Changbum Chun a , and Beny Neta, A Third-Order Modification of Newton's Method for Multiple Roots, Applied Mathematics and Computation 211 (2009) 474-479
- Curtis F. Gerald y Patrick O. Wheatley, Applied Numerical Analysis, Addison-Wesley Publishing Company, 1984, Third edition
- Free Software FORCE 2.0
- Grainger John J. y William D. Stevenson Jr., *Análisis de Sistemas de Potencia*, 315-330, McGraw-Hill/Interamericana de México, 1996
- William H. Hayt, Jr., Jack E. Kemmerly y Steven M. Durbin, *Análisis de Circuitos en Ingeniería*, McGraw-Hill/Interamericana, octava edición 2012
- José L. Hueso, Eulalia Martínez, Carles Teruel, Determination of Multiple Roots of Nonlinear Equations and Applications, J Math Chem (2015) 53:880-892, DOI 10.1007/s10910-014-0460-8
- José Izquierdo Franco, "Estudio de Flujos de Potencia y Análisis de Fallas en Sistemas Eléctricos de Distribución Radial", Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León, México, 2002
- Jivandhar Jnawali, Some Third Order Methods for Solving Nonlinear Equations, Journal of the Institute of Engineering, 2017, 13(1): 169-174
- Jisheng Kou, Li Yitian, Wang Xiuhua, Third-Order Modification of Newton's Method, Journal of Computational and applied mathematics 205 (2007) 1-5
- H.H.H. Homeier, On Newton-Type Methods With Cubic Convergence, Journal of Computational and Applied Mathematics 205 (2005) 1-5
- Jisheng Kou, Li Yitian, Wang Xiuhua, A Family of Fifth-Order Iteration Composed Newton and Third-Order Method, Applied Mathematics and Computation 186 (2007) 1258-1262

Ogbereyivwe Oghovese, Ogundele Suraju Olaniyi, A Fifth-Order Iterative Method for Solving Nonlinear Equations, International Journal of Mathematics and Statistics Invention (IJMSI) E-ISSN: 2321 – 4767, P-ISSN: 2321 – 4759 www.Ijmsi.Org, Volume 2 Issue 10, November. 2014, pp.19-23 www.ijmsi.org

Obadah Said Solaiman, Ishak Hashim, Two new efficient sixth order iterative methods for solving nonlinear equations Journal of King Saud University – Science, 2018

Stott, B., and Alsac, O., Fast decoupled load flow, IEEE, Trans., PAS-93, pp. 859-869, 1974

Stagg Glenn and Ahmed H. El-Abiad, *Computer Methods in Power System Analysis*, 270-276, McGraw Hill, 1968

Tewarson R., *Sparse Matrices*, 72-75, Academic Press, New York, NY, 1973

Vali Torkashvand Mohammadd Momenzadeh Taher Loft, Creating a new two-step recursive memory method with eight-order based on kung and Traub's method, *Proyecciones*, Vol39, N. 5(2020) pp. 1167-1189, *Proyecciones journal of mathematics*, doi:10.22199/issn.0717-6279-2020-05-0072

Rubén Villafuerte, Jesús Medina1, Rubén A. Villafuerte S., Victorino Juárez, Manuel González, An Iterative Method to Solve Nonlinear Equations, *Universal Journal of Electrical and Electronic Engineering* 6(1): 14-22, 2019 <http://www.hrpub.org> doi: 10.13189/ujee.2019.060102

Notas Biográficas

Rubén Villafuerte Díaz es ingeniero industrial electricista, egresado del Instituto Tecnológico de Morelia en 1979. Realizo estudios de maestría en y doctorado en el área de ingeniería eléctrica en el Instituto Politécnico Nacional, recibiendo los grados correspondientes en 1988, y 1993, respectivamente. Actualmente es profesor de tiempo completo en la Facultad de Ingeniería, Campus Ixtaczoquitlán, Ver., de la Universidad Veracruzana. rvillafuerte@uv.mx, rubenv46@yahoo.com.mx

Jesús Medina Cervantes tiene la licenciatura en ingeniería mecánica, en el Instituto Tecnológico de Orizaba en el año 2000, en el año 2002, obtiene la maestría en ingeniería mecánica en el Cenidet. Actualmente es profesor de tiempo completo en la Facultad de Ingeniería de Ciudad Mendoza Veracruz, México, de la Universidad Veracruzana. jemedina@uv.mx.

Victorino Juárez Rivera tiene la licenciatura en ingeniería industrial con especialidad en manufactura, maestría en ciencias en ingeniería mecánica y doctorado en educación. Actualmente es el coordinador de la carrera de ingeniería industrial Campus Ixtaczoquitlán, Ver., de la Universidad Veracruzana. vijuarez@uv.mx.

Erika Barojas Payán tiene doctorado en Logística y Gestión de la cadena de suministro. Actualmente, es profesora del Programa de Estudios de Ingeniería Industrial de ingeniería industrial Campus Ixtaczoquitlán, Ver., de la universidad veracruzana. Sus áreas de interés son la reducción del riesgo de desastres, la logística humanitaria, la investigación operativa, el estudio del trabajo, entre otros. Colaborador, cuerpo académico: ingeniería aplicada. ebarojas@uv.mx

Rubén Abiud Villafuerte Salcedo es egresado de la universidad popular es estado de Puebla en ingeniería Mecatrónica. Actualmente es profesor del departamento de ingeniería eléctrica en el instituto tecnológico nacional de México, campus Orizaba.

Diseño de Fotocatalizadores para la Degradación de Pesticidas

Dulce Magdalena Villanueva-Raya Est.¹, Dr. Gabriel Herrera-Pérez², Dra. Esthela Ramos-Ramírez³, Dra. Esmeralda Rodríguez-Miranda⁴, Dra. Alejandra Sarahí Ramírez-Segovia⁵ y Dr. Rafael Vargas-Bernal⁶

Resumen— Los pesticidas son sustancias generalmente orgánicas sintéticas, tienen gran estabilidad termoquímica permitiéndoles la conservación de su bioactividad ante cambios fisicoquímicos. Este gran grupo de pesticidas está formado por insecticidas, herbicidas y fungicidas. En la región del Bajío de Estado de Guanajuato se desarrolla intensa actividad agrícola, por lo tanto, un intenso empleo de pesticidas, aunque en otras regiones han suspendido el uso de pesticidas específicos por legislación ambiental. En este trabajo se propone identificar los factores o aspectos por los cuales la fotocatalisis alrededor del mundo a resultados ser una tecnología de gran interés para la degradación hasta la mineralización de este tipo de moléculas, cabe mencionar que en la actualidad se tiene una variedad significativa de materiales fotocatalíticos de los cuales resaltamos algunos de ellos, así como las ventajas más prometedoras de los que más han mostrado tener eficiencia satisfactoria.

Palabras clave— Pesticidas, Herbicidas, 2,4-D, Fotocatalisis, Semiconductores.

Introducción

Los pesticidas

El artículo 2° del Código Internacional de Conducta para Gestión de Plaguicidas (FAO, 2015) define a los plaguicidas como cualquier sustancia o mezcla de sustancias con ingredientes químicos o biológicos destinados a repeler, matar o controlar cualquier plaga o regular el crecimiento de las plantas. Existen diferentes formas de clasificar a los plaguicidas, lo cual contribuye a hacer un uso correcto de ellos, dado que existe una relación entre el problema y la posible solución que se presenta en campo, siendo así una de las clasificaciones por la plaga que controlan: Insecticida, Acaricida, Herbicida, Nematicida, Bactericida, Fungicida, Molusquicida y Rodenticida.

De acuerdo con los datos del VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007 (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2013), poco más de 1 millón 30 mil hectáreas de la superficie total censada en el estado de Guanajuato es agrícola, lo cual equivale al 48% de la superficie estatal. El Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2020) indica que los principales productos agrícolas en el estado de Guanajuato se encuentran los cereales (como el maíz, sorgo, cebada, trigo y frijol), forrajes (como la avena y alfalfa), verduras (como brócoli, lechuga, cebolla, zanahoria, papa y espárrago) y frutas (chile verde, tomate rojo y fresa). El desarrollo de la agricultura implica hacer uso de nuevas tecnologías para combatir plagas con el fin de obtener mayor producción a causa de ello los terrenos agrícolas son dependientes de la aplicación de fertilizantes, herbicidas e insecticidas, los herbicidas son sustancias químicas que permiten destruir las malas hierbas, o influyen en su crecimiento de manera que no supongan el perjuicio para las otras plantas de interés a cultivar. En este sentido, de acuerdo con los resultados del censo agrícola 2007, de la superficie agrícola total en Guanajuato, se aplican fertilizantes químicos en 559 mil 363 hectáreas, herbicidas en 460 mil 933 hectáreas e insecticidas en 336 mil 869 hectáreas.

Descripción del Método

Los pesticidas: Herbicidas

El uso de herbicidas comerciales como Hierbamina la Sal dimetilamina del ácido 2,4-Diclorofenoxiacético perteneciente al grupo de los fenoxi, es de los herbicidas más utilizados en el mundo en la agricultura para la

¹ Dulce Magdalena Villanueva-Raya Est. es Estudiante Vigente de la Licenciatura de Ingeniería en Materiales en el Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, México lis16110362@irapuato.tecnm.mx

² El Dr. Gabriel Herrera-Pérez es Profesor de la Licenciatura de Ingeniería en Materiales en el Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, México gabriel.hp@irapuato.tecnm.mx

³ La Dra. Esthela Ramos-Ramírez es Profesora de la Licenciatura en Química en la Universidad de Guanajuato Campus Guanajuato, México ramosre@ugto.mx

⁴ La Dra. Esmeralda Rodríguez-Miranda es Profesora de la Licenciatura de Médico en la Universidad de Guanajuato Campus León, México erodriguez@ugto.mx

⁵ La Dra. Alejandra Sarahí Ramírez Segovia es Profesora de la Licenciatura de Ingeniería en Materiales en el Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, México alejandra.rs@irapuato.tecnm.mx

⁶ El Dr. Rafael Vargas-Bernal es Profesor de la Licenciatura de Ingeniería en Materiales en el Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, México rafael.vb@irapuato.tecnm.mx

eliminación de maleza, la hierbamina es un herbicida hormonal selectivo por lo que basta una pequeña cantidad para provocar profundas alteraciones en las funciones normales de las plantas sensibles, se emplea en post-emergencia (con los cultivos tolerantes a este herbicida nacidos) del cultivo y de la maleza para el control de la hoja ancha (Syngenta, 2019), es de acción sistémica, por lo que una vez aplicado penetra a través de la epidermis y se traslada rápidamente al interior de la planta, siendo muy eficaz en el control de malezas, aun en condiciones de aplicación desfavorables (Campo para todos, 2020), en el siguiente cuadro (1) se muestran las recomendaciones de uso del herbicida Hierbamina para combatir ciertas malezas.

Recomendaciones del uso de Hierbamina*		
Cultivo	Dosis (L/Ha)	Efecto a malezas**
Maíz	1.0-2.0	Quelite cenizo, verdolaga, Acahual, Gigantón y Falso cadillo.
Sorgo	1.0-1.5	
Trigo		
Cebada		

Cuadro 1. Recomendaciones del uso de hierbamina para cultivo de maíz, sorgo, trigo y cebada *
(Syngenta, 2019)** (CESAVEG, 2019).

De acuerdo a los datos oficiales de organizaciones públicas el estado de Guanajuato la superficie de cultivo en el ciclo primavera-verano se destina principalmente para la cebada y trigo como se muestra en la Figura 1. En el ciclo otoño-invierno se identifica que más del doble de superficie se destina para los cultivos de maíz y sorgo.

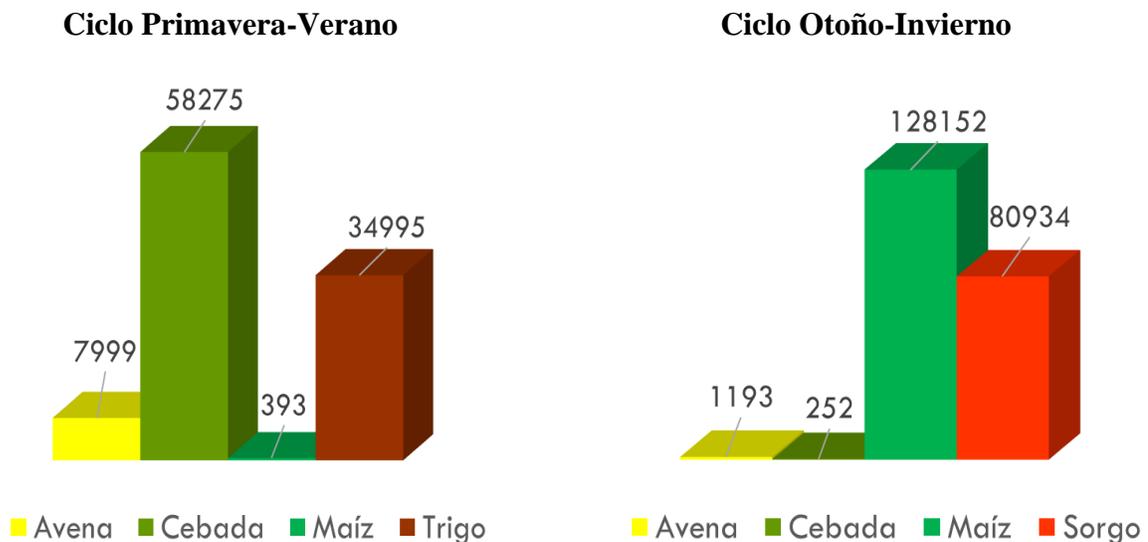


Figura 1 Superficie cultivada (HA) por ciclo de producción

En las Figuras 2 se presentan los resultados del consumo del herbicida comercial Hierbamina en el estado de Guanajuato, en los datos podemos observar que para el ciclo primavera-verano se hace mayor uso de Hierbamina para los cultivos de cebada y trigo en contraste con el ciclo otoño-invierno los cultivos que emplean más la hierbamina son los cereales como maíz y sorgo, los datos de este último ciclo nos indican más del doble de consumo de hierbamina que en el ciclo anterior, cabe mencionar que estos valores solo toman como mínimo una sola aplicación en cada ciclo.

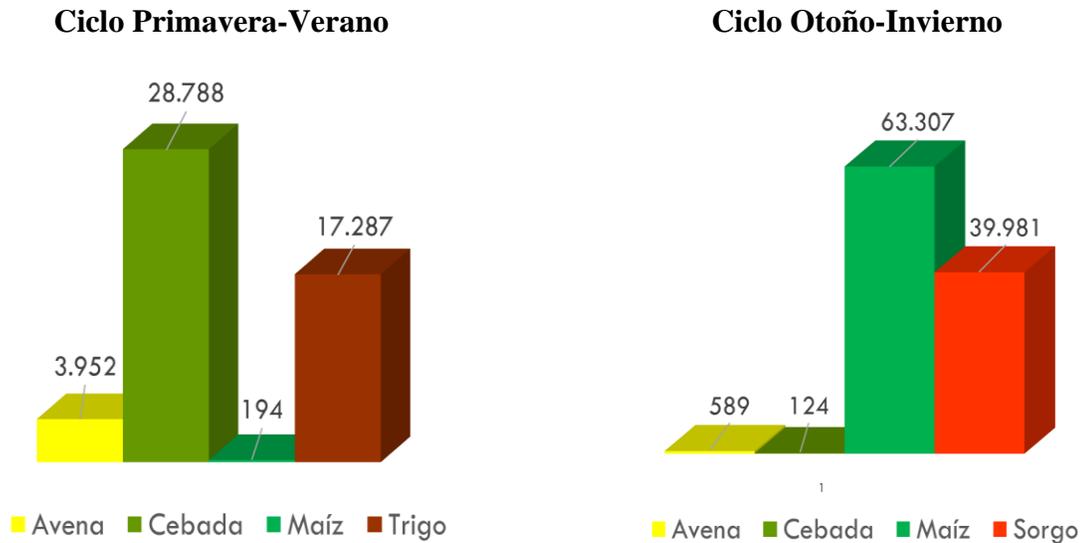


Figura 2.- Consumo de Hierbamina por (HA) por ciclo de producción y cultivo.

A medida que el uso de pesticidas ha ido en aumento los contaminantes en tierra y agua también, regiones internacionales han suspendido el uso de pesticidas, como respuesta a la problemática se han desarrollado nuevos métodos tecnológicos para la destrucción de estos contaminantes. En instancia la solución a este problema son los materiales semiconductores son usados en Procesos de Oxidación Avanzada (POA) para la eliminación de sustancias orgánicas sintéticas, los POA están basados en la generación de radicales libres mediante el uso de energía solar, química u otras formas de energía. La fotocatalisis es un proceso basado en la absorción directa o indirecta de energía radiante (Visible o UV) por un sólido (fotocatalizador, normalmente es un semiconductor de banda ancha). En la región interfacial del sólido excitado y la solución tienen lugar las reacciones de destrucción o remoción de descontaminantes, sin que el catalizador sufra cambios químicos.

En la Figura 3 se describe la reacción de fotocatalisis, esta inicia cuando el semiconductor absorbe un fotón de igual o de mayor energía que la de su band gap (banda de energía prohibida) promoviendo que un electrón de la banda de valencia pase a la banda de conducción, generando los pares de electrón – hueco, estos pares electrón – hueco sirven como agentes reductores u oxidantes ya que se forman radicales libres que reaccionan con materiales absorbidos o próximos a la superficie del material pero también pueden sufrir procesos de recombinación que disminuirán la eficiencia de la reacción fotocatalítica (Ibrahim Gaya Umar, 2008).

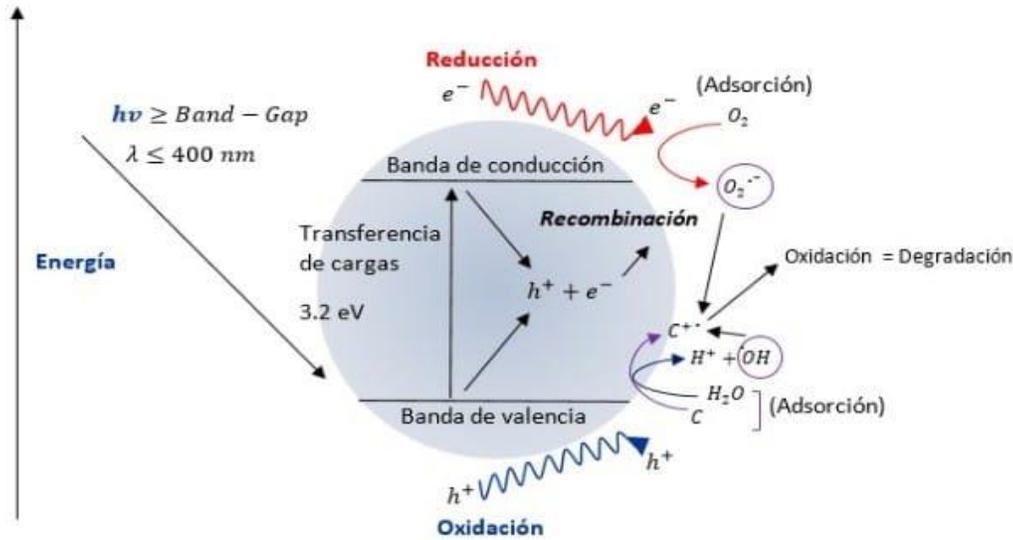


Figura 3.- Representación esquemática de la reacción de fotocatalisis en un tipo de material semiconductor.

Selección de y propuesta de materiales

Los materiales semiconductores utilizados para llevar a cabo la reacción de fotocatalisis de acuerdo a la literatura son los óxidos metálicos y sulfuros, tales como: *ZnO*, *CdS*, *TiO₂*, *Fe₂O₃* y *ZnS* (Amy L. Linsebigler, 1995). Los materiales semiconductores poseen una estructura electrónica responsable del fenómeno de fotocatalisis, estos materiales se caracterizan por tener una banda de valencia llena de electrones, una banda de conducción vacía y su band gap (banda prohibida) que es diferente para cada material y de ello dependerá su capacidad de reducción.

Un fotocatalizador ideal para la oxidación fotocatalítica se caracteriza por los siguientes atributos: fotoestabilidad, Naturaleza química y biológicamente inerte, disponibilidad y bajo costo, capacidad para absorber reactivos bajo activación fotónica eficiente ($h\nu \geq Eg$). Los materiales que han demostrado tener alta eficiencia para la degradación de contaminantes orgánicos son la Titania en su forma cristalina anatasa y rutilo, *ZnO* en su forma cristalina Wurtzita Hexagonal. Un parámetro muy importante que influye en el rendimiento del fotocatalizador en la oxidación fotocatalítica es la morfología de la superficie, es decir el tamaño de partícula y aglomerados, ya que la morfología modifica el band-gap del semiconductor. En el siguiente Cuadro (2) se muestran las características de algunos materiales semiconductores que modifican la activación fotónica.

Materiales semiconductores para la fotodegradación			
Material	Morfología	band gap (eV)	Referencia
TiO₂ (Anatasa)	Nanopartículas (14.2 nm)	3.20	(Manqing Ai, 2019)
TiO₂ (Brookita)	Nanopartículas (30.1 nm)	3.13	
TiO₂ (Rutilo)	Elíptica (26.3x10.8 nm)	3.20	(Huei-Siou Chen, 2011)
ZnO (Wurtzita)		3.30	(Zhang, 2011)

Cuadro 2. Características de los materiales semiconductores para la fotodegradación.

De los materiales semiconductores se destaca el *TiO₂* ya que demostró tener un alto rendimiento fotocatalítico para la degradación del herbicida 2,4-D del 90-100% bajo condiciones establecidas de temperatura, pH y radiación UV (Nobre FX, 2019) (Tianyi Zhao, 2013), El *ZnO* demostró tener una rápida degradación del 2,4-D del 99.34% (10 ppm en una dosis de 0.2 g/L) en 3 horas bajo la luz solar (Ramesh Vinayagam, 2022).

Comentarios Finales

Conclusiones

El uso de pesticidas en el estado de Guanajuato de acuerdo a los datos recolectados indica que se emplea una gran cantidad de herbicidas como la hierbamina para la eliminación de malezas en cada ciclo de siembra, con mayor frecuencia en los cultivos principales del estado como lo es la avena forrajera, avena grano, cebada forrajera, cebada grano, maíz grano, maíz forrajero y maíz amarillo. Ante la problemática de los residuos de estos pesticidas, se ha puesto mucho interés en los materiales semiconductores para realizar el proceso de reacción fotocatalítica para la reducción o degradación de pesticidas, para mejorar la eficiencia de estos materiales se pretende disminuir el valor de la banda prohibida, la morfología del material con la finalidad de degradarlas molecular orgánicas en menos tiempo y luz visible.

Agradecimientos

Quisiera agradecer al estudiante **Braulio Alejandro Béjar Barrientos (300353)** de la carrera de Agronomía de la Universidad de Guanajuato Campus Irapuato-Salamanca, al Grupo de personas del Ejido de la **comunidad Cofradía de Guerra** del municipio de Abasolo Gto. Al Instituto Tecnológico Superior de Irapuato (Departamento de Investigación) por brindar las instalaciones para desarrollar este proyecto y por su programa de apoyo a estudiantes para asistir y participar en el Congreso del Academia Journals Morelia 2022.

Referencias bibliográficas

- Amy L. Linsebigler, G. L. (1995). Photocatalysis on TiO₂ Surfaces: Principles, Mechanisms, and Selected Results. *Chem Rev.*, 735-758.
- Campo para todos. (19 de Marzo de 2020). *Campo para todos*. Obtenido de El herbicida 2,4-D: <https://www.campoparatodos.com.ar/2020/03/19/el-herbicida-24-d/>
- FAO. (2015). *FAO*. Obtenido de Código Internacional de Conducta para la Gestión de Plaguicidas.: <https://www.fao.org/3/I3604S/i3604s.pdf>
- Huei-Siou Chen, C. S.-L.-Y.-M.-R. (2011). Preparation and Characterization of Pure Rutile TiO₂ Nanoparticles for Photocatalytic Study and Thin Films for Dye-Sensitized Solar Cells. *ournal of Nanomaterials*. doi:doi:10.1155/2011/869618
- Ibrahim Gaya Umar, H. A. (2008). Heterogeneous photocatalytic degradation of organic contaminants over titanium dioxide: A review of fundamentals, progress and problems. *Journal of Photochemistry and Photobiology C: Photochemistry Reviews*, 1-9.
- Manqing Ai, W. Q. (3 de Marzo de 2019). Photocatalytic Degradation of 2,4-Dichlorophenol by TiO₂ Intercalated Talc Nanocomposite. *International Journal of Photoenergy*.
- Nobre FX, M. F. (23 de Octubre de 2019). Heterogeneous Photocatalysis of Tordon 2,4-D herbicide using the phase mixture of TiO₂. *Journal of Environmental Chemical Engineering*.
- Ramesh Vinayagam, G. S. (5 de Septiembre de 2022). Rapid photocatalytic degradation of 2, 4-dichlorophenoxy acetic acid by ZnO nanoparticles synthesized using the leaf extract of Muntingia calabura. *Journal of Molecular Structure*.
- SIAP, S. d. (2020). *Panorama Agroalimentario 2020*. Obtenido de Atlas Agroalimentario: <https://www.inforural.com.mx/wp-content/uploads/2020/11/Atlas-Agroalimentario-2020.pdf>
- Syngenta. (2019). *Syngenta.org*. Obtenido de Hierbamina: <https://www.syngenta.com.mx/sites/g/files/zhg501/f/media/2019/09/09/hierbamina.pdf?token=1568054743#:~:text=Hierbamina%20e s%20un%20herbicida%20hormonal,ancha%20en%20cultivos%20de%20gramíneas.&text=Maíz%201.0%20-%202.0%20Aplique%20en,de%2020%20cm%20de%20al>
- Tianyi Zhao, Y. Z. (13 de Octubre de 2013). Nano-/microstructure improved photocatalytic activities of semiconductors. *Royal Society*.
- Zhang, J. Z. (2011). Metal oxide nanomaterials for solar hydrogen generation from photoelectrochemical water splitting. *Materials Research Society*.

Notas Biográficas

La **Dra. Esthela Ramos Ramírez** es profesora investigadora de Tiempo Completo en la Universidad de Guanajuato Campus Guanajuato, cuenta con posgrado de Maestría en Química Inorgánica de la Universidad de Guanajuato (UGto) y Doctorado en Ciencias de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAMI), ostenta las distinciones como miembro vigente del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) Nivel I y la de profesor con Perfil Deseable PRODEP, además del reconocimiento como personaje de la Química por parte de la Sociedad Química de México (SQM). Es la Responsable Técnico de Cuerpo Académico con Grado de Consolidado UGTO-CA-41: Preparación, procesamiento y caracterización de Materiales Catalíticos y Cerámicos. Realiza principalmente investigación en los temas de fotocatalisis, ciencia de materiales, contaminantes tóxicos recalcitrantes en aguas contaminadas. La Dra. Esthela Ramos Ramírez ha publicado 51 artículos en revistas internacionales entre ellas en el *Catalyst*, *Topics in Catalysis*, *Journal Hazardous of Materials*, *Journal of Materials Research and Technology*, 22 Artículos Nacionales y 65 artículos en extenso arbitrados. Ha dirigido 12 tesis de Licenciatura, 7 de Maestría y 6 Doctorado, impartido 60 conferencias por invitación, 145 Ponencias presentadas en Congresos Internacionales y 89 en Congresos Nacionales, Cuenta con 581 Citas. Ha sido evaluadora de Artículos en editoriales nacionales e internacionales, Proyectos de Investigación, trayectorias del Perfil Deseable PRODEP y de Programas de Posgrado del CONACyT.

La **Dra. Alejandra Sarahí Ramírez Segovia** es profesora investigadora de Tiempo Completo en el Tecnológico Nacional de México (TecNM) de Irapuato (ITESI), cuenta con posgrado de Maestría en Química y Doctorado en Química de la Universidad de Guanajuato, ha **ostentado la distinción** como miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), cuenta con la distinción de profesor con **Perfil Deseable**

PRODEP. Es integrante del Cuerpo Académico con Grado **En Consolidación ITESI-CA-01: Materiales Avanzados Aplicados a la Ingeniería.** **Realiza** principalmente **investigación en los temas de Caracterización de Materiales, Cromatografía de Líquidos (HPLC).** Ha sido evaluadora de Artículos en editoriales nacionales e internacionales, Proyectos de Investigación, trayectorias del Perfil Deseable PRODEP entre otros.

La **Dra. Esmeralda Rodríguez Miranda** es profesora investigadora de Tiempo Completo de la Universidad de Guanajuato, cuenta con Doctorado en Ciencias Bioquímicas de la Universidad Nacional Autónoma de México, ha ostentado la distinción como miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), cuenta con la distinción de profesor con Perfil Deseable PRODEP. Es integrante del Cuerpo Académico de "Medicina Transnacional". Realiza investigación sobre Fisiología de los espermatozoides y enfermedades crónico-degenerativas. Autora de artículos publicados en revistas internacionales indexadas y arbitradas. Asesora de tesis de licenciatura y posgrado, profesor y tutor de la Maestría en Investigación Clínica.

El **Dr. Rafael Vargas Bernal** es profesor investigador del Departamento de Ingeniería en Materiales del Instituto Tecnológico Superior de Irapuato (ITESI), profesor con Perfil Deseable PRODEP y miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) Nivel I. Es revisor de las revistas internacionales: RSC Advances, Nanotechnology Reviews, Materials Science and Engineering B, IEEE Transactions on Nanotechnology, etc. Editor del libro Hybrid Nanomaterials – Flexible Electronics Materials in IntechOpen en 2020. Es revisor de estándares en Semiconductor Equipment and Materials International (SEMI). Ha publicado 15 artículos en revistas indexadas, 120 artículos en congresos y 42 capítulos a nivel nacional e internacional. Sus áreas de interés son: materiales compósitos, materiales cerámicos y aeroespaciales, sensores de gas, biosensores, MEMS, y nanomedicina.

Prácticas Digitales con el Uso de TIC para la Búsqueda y Gestión de Información Científica en Alumnos del Instituto Tecnológico de Minatitlán/Tecnológico Nacional de México: Etapa de Inicio

M.T.E. María Concepción Villatoro Cruz¹, M.T.E. Wendy Carranza Díaz², M.C. Daniel Valdivieso Rodríguez³, Ing. Marina Cisneros Guerra⁴, Ing. Mayanin Ordoñez Tapia⁵, Johana Yamilet Cuevas Espinosa⁶ y Monserrat Esparza Rodríguez⁷

Resumen—Se comparte la primera etapa de inicio del proyecto de investigación educativa a desarrollar en el periodo 2022 al 2023, dedicado a la generación de una plataforma digital para integrar recursos digitales y fortalecer el uso de espacios de información científica consolidados para obtener información relevante básica y necesaria para la construcción de protocolos de investigación que realizan los alumnos de Ingeniería en Sistemas Computacionales (ISC) del Instituto Tecnológico de Minatitlán (ITM). El objetivo principal de esta etapa es conocer el ámbito actual de las prácticas digitales con el uso de TIC para la búsqueda y gestión de información científica con la finalidad de proponer estrategias digitales mediante recursos multimedios alojados en Moodle. Los resultados aportaran un espacio común de sitios de búsqueda de información científica a los alumnos de ISC y posteriormente a todos los alumnos de la Institución. La contribución de este trabajo es resultado de las mejoras continuas a implementar en el ITM.

Palabras clave—Búsqueda de información, protocolos, investigación, TIC.

Introducción

El presente proyecto se centra en atender un área de oportunidad respecto a las competencias genéricas (CG) del modelo educativo del Siglo XXI, como eje principal en el proceso de formación profesional de Ingenieros en el Instituto Tecnológico de Minatitlán. En el modelo educativo por competencias las CG se describen como un conjunto de habilidades, conocimientos, destrezas y actitudes que todo profesionista debe desarrollar y fortalecer durante su formación, son las orientadoras para conocer el ámbito del escenario de investigación ya que las asignaturas antes mencionadas coinciden en sus programas de estudio en la aplicación de las siguientes CG:

- Capacidad de investigación.
- Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de diversas fuentes.
- Habilidad en el uso de Tecnologías de la información y de la comunicación.

Los alumnos del ISC requieren obtener información científica para sus actividades académicas que deben ser congruentes con su área de desempeño, pero ¿Cómo realizan los alumnos las búsquedas de información científica en la red? ¿Qué herramientas utiliza para dichos fines? ¿La información digital que busca es fidedigna, significativa y además aporta a su perfil profesional? son algunos de los cuestionamientos realizados que dan origen a este trabajo.

Las competencias para una búsqueda eficaz de información digital hoy se perciben deficientes y deben ser atendidas ya que la cadena de asignaturas (Fundamentos de Investigación, Taller de Investigación I y II) relacionadas en este contexto concluye con la generación de proyectos que posibilitan la titulación del estudiante, cuyo requisito principal es la entrega de documentos textuales como informes o proyectos, que al no atender los contenidos de manera correcta y estándares adecuados pueden provocar retrasos y tiempos perdidos en la gestión de titulación debido a la actualización o mejora de sus contenidos temáticos por no contar con las habilidades y

¹ M.T.E. María Concepción Villatoro Cruz, Coordinadora de Proyectos de Investigación Educativa, docente del área de ISC (presencial) e Ingeniería Industrial (modalidad a distancia) en el TNM/Instituto Tecnológico de Minatitlán, Veracruz. maria.vc@minatilan.tecnm.mx

² M.T.E. Wendy Carranza Díaz, docente del área de ISC en el TNM/Instituto Tecnológico de Minatitlán, Veracruz. wendy.cd@minatilan.tecnm.mx

³ M.C. Daniel Valdivieso Rodríguez, Jefe del depto. de Planeación y Presupuesto del ITM, docente del área de ISC (presencial) e Ingeniería Industrial (modalidad a distancia) en el TNM/Instituto Tecnológico de Minatitlán, Veracruz. daniel.vr@minatilan.tecnm.mx

⁴ Ing. Marina Cisneros Guerra, Coordinadora Institucional de Tutorías y docente de ISC (presencial) e Ingeniería Industrial (modalidad a distancia) en el TNM/Instituto Tecnológico de Minatitlán, Veracruz. marina.cg@minatilan.tecnm.mx

⁵ Ing. Mayanin Ordoñez Tapia, Jefa del depto. de Desarrollo Académico del ITM y docente del área de Ciencias Básicas en el TNM/Instituto Tecnológico de Minatitlán, Veracruz. mayanin.ot@minatilan.tecnm.mx

⁶ Johana Yamilet Cuevas Espinosa, Estudiante de la Carrera de ISC y Residente Profesional en el proyecto, en el TNM/Instituto Tecnológico de Minatitlán, Veracruz. 117230725@minatilan.tecnm.mx

⁷ Monserrat Esparza Rodríguez, Estudiante de la Carrera de ISC y Residente Profesional en el proyecto, en el TNM/Instituto Tecnológico de Minatitlán, Veracruz. 117230729@minatilan.tecnm.mx

competencias para el buen uso, búsqueda y gestión de información científica, actual y significativa validada por espacios científicos que aporten al futuro ingeniero una perspectiva social y real de su quehacer profesional. Esto puede impactar en escenarios laborales (cómo en la generación de protocolos para licitación de proyectos) o en la formación de posgrado (en la generación de tesis de maestrías y doctorados). De aquí que el objetivo del proyecto en todas las etapas de desarrollo (en este trabajo solo se presenta la etapa de inicio) es conocer el ámbito actual de las prácticas digitales con el uso de TIC para la búsqueda y gestión de información científica con la finalidad de proponer estrategias digitales mediante recursos multimedia alojados en Moodle.

Blanco, Carreño y Suarez (2020) mencionan el respecto de la búsqueda de información que:

La evolución de los sistemas de búsqueda y obtención de información, está enmarcado en el desarrollo de una nueva profesión de la ciencia de la información llamada Infotecnología. Éste término según Torricella, Lee, & Carbonell (2008), se define como una cultura de trabajo basada en un grupo de sofisticadas herramientas de navegación para la búsqueda, revisión y procesamiento de información en formato digital (p.4).

El mismo autor comparte de manera gráfica algunas herramientas de búsqueda de información especializadas como se ve en la figura 1, las cuales tienen inferencia directa con el desarrollo de este proyecto en la generación de recursos guías para el fortalecimiento de la competencia genérica de investigación, las que se aborda de forma básica en este proyecto son las siguientes: Google, Google Académico, Scielo, Dialnet, Redalyc y Elibro .



Figura 1. Herramientas especializadas para la búsqueda y recuperación de información.

Fuente: Blanco, Y. C., Carreño, E. J. M., Suárez, K. V. M. (2021)

Descripción del Método

El proyecto se encuentra en etapa de inicio, comenzando los trabajos en *marzo del 2022* en el Instituto Tecnológico de Minatitlán, en **ISC** y *tiene una duración de un año*; de enfoque cualitativo con nivel de investigación descriptiva y aplicada. La primera actividad inicia con una investigación documental para comprender el escenario de las formas de búsqueda de información científica especializada para fortalecer la contextualización, desarrollo y aplicación de encuestas como instrumento de recolección de datos para conocer los resultados del ámbito real en el uso con Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en relación a la búsqueda de información científica que los alumnos poseen cuando generan productos de investigación, además contiene una estructura en cascada de los diferentes entornos de búsqueda de información científica; cómo ellos buscan información para sus actividades académicas y cuáles son las características principales de sus búsquedas de información actuales; se analizarán las variables mediante la Chi cuadrada. La encuesta se aplica a 3 grupos de la Carrera de ISC con una muestra de 50 alumnos por semestre. Se realiza un trabajo de campo tomando como base parte de la metodología utilizada por el estudio realizado por Carranza 2018. Los trabajos están en desarrollo y se espera que los primeros resultados se puedan presentar en un segundo momento.

El desarrollo del proyecto.

La primera acción realizada es la elaboración de la primera encuesta de diagnóstico al respecto de las competencias de búsqueda de información científica que poseen alumnos de ISC, cómo se muestra en la figura 2.



Figura 2. Entorno virtual para alojar curso virtual en plataforma Moodle.

En este momento del proyecto se está validando la encuesta para su inmediata aplicación y análisis de datos. Algunas preguntas incluidas en la encuesta son las siguientes:

1. Selecciona el o los buscadores académicos que más utiliza en la Búsqueda de Información Científica para tus trabajos académicos.
2. Nivel de conocimiento que posees sobre las Herramientas Tecnológicas Digitales en la búsqueda de información académica-científica para la realización de tus trabajos académicos.
3. ¿Ha buscado información en la Biblioteca Virtual E-Libro con la que cuenta el Instituto Tecnológico de Minatitlán?
4. ¿Has recibido capacitación respecto a la Búsqueda o Gestión de Información Científica mediada por tecnologías?

También se han realizado actividades de investigación documental en las temáticas de motores de búsqueda, buscadores académicos y gestores de información que concluirán en la realización de al menos 5 recursos digitales que se desarrollan principalmente en Genially como herramienta para crear recursos interactivos: infografías, presentaciones y videos, como se muestra en la figura 3.

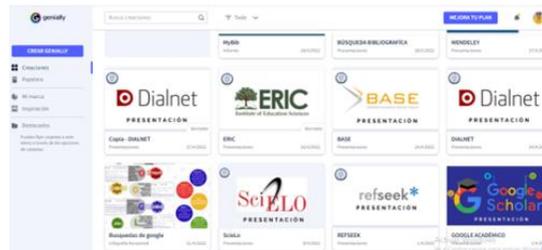


Figura 3. Recursos Multimediales generados en versión de prueba en Genially.

Estos recursos se encuentran en etapa de revisión, validación y evaluación; se alojarán en el curso virtual “PIE-2022-056-Búsqueda de Información Científica” de la plataforma Moodle en el portal del Institucional del Instituto Tecnológico de Minatitlán donde ya se ha generado una versión de prueba en cuestión de estructuración del mismo, cuya dirección electrónica es <http://virtual.minatitlan.tecnm.mx/course/view.php?id=4088>, como se muestra en la figura 4.



Figura 4. Entorno virtual en Moodle generado para alojar recursos multimediales.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Los resultados obtenidos aún no se pueden expresar en términos de análisis estadísticos por la naturaleza de la ejecución inicial del proyecto, sin embargo, las actividades realizadas hasta ahora conforman un andamiaje importante para ampliar y concretar las temáticas a desarrollar para los recursos multimedios. Se ha podido determinar que la propuesta inicial para utilizar Genially serán actualizadas con las herramientas que posee Moodle y así enriquecer el contenido del espacio virtual de multimedios.

Conclusiones

El avance del proyecto ha abierto una gama de posibilidades de temáticas relacionadas con la búsqueda de información científica aplicada a proyectos a nivel profesional y de ingeniería, si bien es cierto el avance de espacios integradores de información están cambiando y adaptándose a las nuevas políticas y condiciones de uso, se detecta que se ha diversificado las formas y espacios de búsqueda de información científica como los espacios de acceso abierto, no perdiendo de vista que el número de espacios digitales, repositorios de información, bibliotecas digitales y demás espacios para buscar información de calidad no determina el grado de competencias investigativas de los alumnos en formación, y que gran parte del éxito en la búsqueda, uso, y apropiación de información que se realizan dependen primero de conocer espacios integradores de información, utilizar ecuaciones (palabras claves) y filtrar la información adecuada para la finalidad académica a fin de decidir de entre el gran volumen de información encontrada, cuál es la que debiera plasmar en sus trabajos académicos y más aún, cual es la que debe conocer y apropiarse que le brinde certidumbre, calidad, comprensibilidad y consumibilidad.

Recomendaciones

Se espera que al concluir todas las etapas de este proyecto se pueda compartir los resultados finales en conjunto y de ahí escalar el modelo para resolver áreas de oportunidad y mejora de conocimiento de los futuros ingenieros del Tecnológico Nacional de México.

Referencias bibliográficas

- Blanco, Y. C., Carreño, E. J. M., Suárez, K. V. M. (2021) Herramientas para facilitar a estudiantes de informática la búsqueda y recuperación de información científica. *Holos*. 37 (3), 1-16.
- Carranza C. (2018). Anestesia en México. Scielo. *Aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación para la búsqueda de información científica en el posgrado de especialidades médicas*. Revista Online. ISSN 2448-8771 versión impresa ISSN 1405-0056 Vol.30 No.1, México. Consultado el 5 de Septiembre del 2021 de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S244887712018000100018&script=sci_arttext
- CONRICYT (2019). *Consortio Nacional de Recursos de Información Científica y Tecnológica. Base de Datos*. Consultado el día 2 de Junio del 2021 de <https://www.conricyt.mx>
- DGEST (2012). *Modelo educativo para el siglo XXI. Formación y desarrollo de competencias profesionales*. ISBN: 978-607-7912-20-0. Impreso en México. Consultado el 2 de Septiembre del 2021 de <https://www.tecnm.mx/director-general/modelo-educativo-para-el-siglo-xxi-formacion-y-desarrollo-de-competencias-profesionales-dp2>
- Fabres Barahona, J. C., Libuy Mena, D., & Tapia Grandón, P. (2014). *Análisis del uso de las tecnologías de la información y la comunicación en los establecimientos educacionales de Chile: caso del colegio Santo Tomás de la comuna de Ñuñoa*.
- Morillón, G (2019). TecNM. *Manual del participante EC0772 Evaluación de Aprendizaje con Enfoque en Competencias Profesionales*.
- Padrón, Y. R., Alejo, B. P., & Mariño, P. A. A. (2020). La plataforma Moodle como recurso tecnológico de complemento para la función docente universitaria. *Revista Conrado*, 16(73), 237-243.
- Rodríguez, A. M., del Busto Pou, I., & Machado, T. H. (2016). La gestión de la información científica desde el centro de documentación e información pedagógica. *Revista Publicando*, 61-75. ISSN 1390-9304 consultado el día 6 de septiembre de 2021 de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5833571>
- RUA. Biblioteca Universitaria de Alicante (2013). La búsqueda de información científica. Consultado el 4 de Septiembre del 2021. De https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/33983/1/BUSQUEDA_informacion_DOCTORADO.pdf
- Universidad de Cantabria (2012). *Cómo buscar información académica y científica*, Manual de curso. Consultado el 6 de Septiembre del 2021 de https://www.uv.mx/personal/jomartinez/files/2011/08/como-buscar-en-internet_2.pdf
- Valverde-Crespo, D., & González-Sánchez, J. (2015). Búsqueda y selección de información en recursos digitales: Percepciones de alumnos de Física y Química de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato sobre Wikipedia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(1), 67-83. Consultado el 6 de Septiembre del 2021 de <http://www.redalyc.org/pdf/920/92043276006.pdf>

Villatoro, López, Cisneros, et al (2019). El contexto de la búsqueda de información científica y su importancia en la generación de protocolos y proyectos de investigación a nivel licenciatura en el TNM. En Congreso de Investigación Academia Journals Chiapas 2021. *Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Chiapas 2019* con ISSN 1946-5351, Vol. 11, No. 5, 2019. Consultado el 5 de Septiembre del 2022 de <https://drive.google.com/open?id=1uznlijkpZK2TiC9fWhNozpw-7db1wez6>

Medición de la Ley de Malus Usando TICS para Educación STEM

Dr. Luis Javier Villegas Vicencio¹, M.C. Héctor Ortiz Kerbert², y
Dr. Juan Crisóstomo Tapia Mercado³

Resumen— En los cursos de óptica en licenciatura un tópico importante es la ley de Malus, se emplea para enseñar el comportamiento de la polarización lineal, estos cursos son comunes en las escuelas de Ingeniería y de Ciencias Naturales y Exactas. Usualmente para la medición experimental de la ley de Malus, se emplea un detector de luz, software especializado, un goniómetro y dos polarizadores lineales, que son equipos no siempre disponibles en los laboratorios de docencia por lo que no se logran hacer prácticas al respecto. En vez de los elementos anteriores, en el presente trabajo se usa una laptop, un celular inteligente y un polarizador, que son elementos fáciles de obtener para cualquier laboratorio de docencia. Se presenta y discute el dispositivo experimental, la forma de procesar la información usando software gratuito o de muy bajo costo y, finalmente se discuten los resultados experimentales. El error porcentual obtenido es de 4.2%.

Palabras clave— Física experimental, Smartphone, STEM, Laboratorio de física, Celular inteligente, Polarización de la luz.

Introducción

La luz tiene naturaleza dual, es decir, se comporta tanto en forma corpuscular (fotones) como en forma ondulatoria (ondas). En el artículo presente haremos alusión al comportamiento ondulatorio de la luz. Al referir a la teoría ondulatoria de la luz se hace alusión al comportamiento de electromagnético de ella. Es suficiente con referir al comportamiento del campo eléctrico de la luz al propagarse, así que lo que se enfatiza es en el comportamiento del campo eléctrico, que es perpendicular a la dirección de propagación, de ahí que se afirme que la luz se comporta como una onda transversal. En general, en la luz, el campo eléctrico tiene un comportamiento oscilatorio aleatorio. Hay casos especiales que suceden cuando el campo eléctrico oscila en una única dirección lineal, cuando eso sucede se habla de *polarización lineal* (Hecht 2016).

En general, desde una fuente de luz cualquiera ésta emergerá en forma no polarizada, si queremos obtener en el laboratorio, luz polarizada lineal, se debe poner un elemento capaz de eliminar los otros estados de polarización aleatorios para dejar pasar solamente un único estado de polarización lineal, a dicho elemento se le conoce como *polarizador*. Dado que el ojo humano no es capaz de detectar luz polarizada, para poder evidenciar su presencia es necesario usar otro polarizador. En la figura 1 se muestra el esquema experimental usado para la medición de la ley de Malus, en él se observa la luz no polarizada que sale de la fuente de luz, al pasar por el polarizador, la luz que emerge oscila en una única dirección, ésta incide sobre el analizador (que es otro polarizador pero, por la función que realiza se le llama analizador) que está girado respecto al primero, ello provoca que la cantidad de luz que se transmite por él se vea reducida en amplitud, por lo que su intensidad se verá reducida.

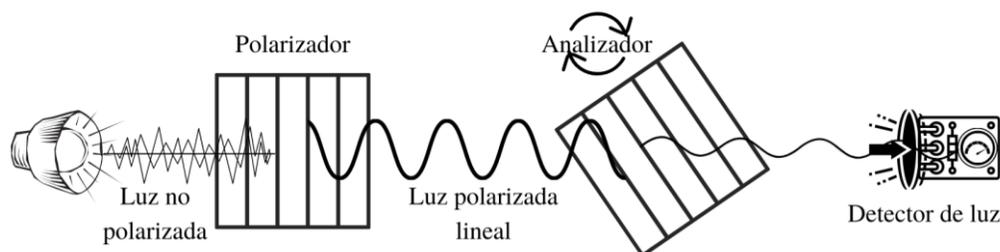


Figura 1. Esquema experimental para la medición de la ley de Malus.

Ley de Malus

La ley de Malus está asociada a la luz polarizada lineal que incide en un analizador que se gira respecto a la luz incidente, formando un ángulo ϕ , la luz que emerge del analizador se verá atenuada acorde con la ecuación:

¹ Dr. Luis Javier Villegas Vicencio es Profesor Investigador en la Facultad de Ciencias Marinas de la Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, Baja California, México. javier.villegas@uabc.edu.mx (autor corresponsal)

² M.C. Héctor Francisco Ortiz Kerbert es Profesor en la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, Baja California, México. hector.francisco.ortiz.kerbert@uabc.edu.mx

³ El Dr. Juan Crisóstomo Tapia Mercado es Profesor Investigador en la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, Baja California, México. juan@uabc.edu.mx

$$I = I_0 \cos^2 \phi, \quad (1)$$

donde I_0 es la intensidad máxima obtenida cuando polarizador y analizador están alineados paralelamente. Esta ley fue propuesta en 1809 por Étienne Malus, un ingeniero militar y capitán del ejército de Napoleón (Hecht 2016).

Adaptación para medir la ley de Malus por medio de TICS

Tradicionalmente en los laboratorios de docencia universitarios, para realizar la práctica que demuestre la ley de Malus es necesario tener un par de polarizadores, un goniómetro para medir el ángulo de giro del analizador y un detector de luz; es común que el detector sea un aparato especializado o que esté conectado a una computadora por medio de interfaces y software especializado, el hecho de tener necesidad de equipo especializado provoca que no se realice a nivel experimental y sólo se estudie en forma teórica.

Analizando la ley de Malus se aprecia que lo relevante es tener:

1. luz polarizada lineal para que incida en
2. un polarizador que se pueda girar, éste es el analizador
3. medir su ángulo de giro, y
4. que la luz transmitida por el analizador se mida con un detector.
5. Condiciones de obscuridad del laboratorio para impedir luz parásita.

Adaptación para medir la ley de Malus

En el presente trabajo se propone una adaptación para medir la ley de Malus por medios electrónicos, usando dispositivos de fácil disponibilidad. Se requiere de un celular inteligente, en él se deberá instalar la App *Physics Toolbox Sensor Suite Pro* (Vieyra Software 2021), ya que con ella se medirá la intensidad de luz y el ángulo de giro. La información que se genere y almacene se procesará en la laptop, más adelante se abunda al respecto.

La contribución que se propone en este artículo es que:

1. La fuente de luz polarizada lineal es una pantalla de laptop proyectando una página totalmente en blanco, por ejemplo, una página de Power Point (o equivalente) totalmente en blanco en modo presentación.
2. Se enciende la App *Physics Toolbox Sensor Suite Pro*, eligiendo multirregistro y a su vez activando los sensores de Fotómetro e Inclinómetro.
3. Para analizar la luz polarizada lineal se coloca un polarizador pegado con una cinta adhesiva a la cámara delantera (la que está del lado de la pantalla) del celular inteligente, el celular se mantiene pegado directamente a la pantalla de la laptop, con la pantalla cara a cara a la pantalla de la laptop.
4. Se sostiene el celular con la mano, se va girando sobre la pantalla, al hacerlo el analizador irá filtrando el estado de polarización emergente de la pantalla de la laptop.
5. A diferencia del método tradicional de laboratorio aquí no se requieren condiciones de obscuridad total por estar el celular inteligente, el analizador y la pantalla de laptop, en contacto total.

En la figura 2 se muestra la adaptación hecha para usarse en el laboratorio usando electrónicos comunes entre universitarios.

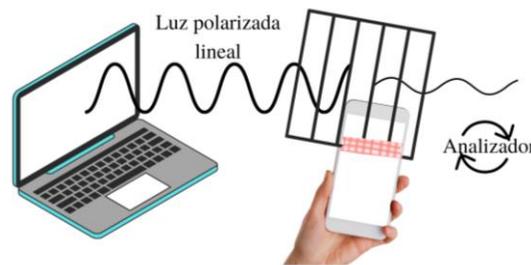


Figura 2. Dispositivo experimental adaptado usando dispositivos electrónicos comunes.

En la figura 3 se muestra una secuencia de fotografías donde se aprecia el celular inteligente colocado directamente sobre la pantalla de la laptop. En ella se aprecia:

1. el cambio de intensidad de luz que pasa a través del paso del analizador y

- que la luz que sale de la pantalla de la laptop a pesar de venir polarizada linealmente no es detectable con una cámara fotográfica ni con la vista humana.
- Al observar la luz que pasa por el polarizador se aprecian las simetrías de intensidad luminosa relativa al ángulo de giro del celular. Se aprecia en la secuencia de fotografías que las diametralmente opuestas tienen iguales intensidades de luz.

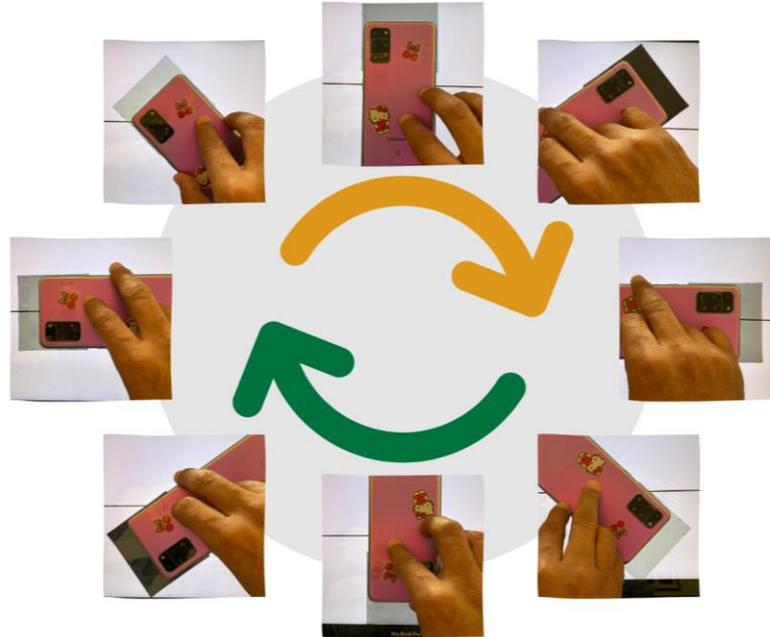


Figura 3. Muestra la secuencia de giro del celular inteligente mientras se hacían las medidas simultáneas de intensidad luminosa y ángulo de rotación.

Procedimiento y resultados experimentales

Es preferible que se coloque la laptop con la pantalla sobre una superficie plana horizontal dando cara hacia arriba. En el celular se enciende la App *Physics Toolbox Sensor Suite Pro* con las condiciones dictadas arriba. El Fotómetro se usa para registrar la cantidad de luz que llega a la cámara delantera, que tiene el analizador pegado con cinta adhesiva. Con el Inclínómetro al ir girando el celular la intensidad de luz irá cambiando acorde al estado de polarización que sale de la pantalla de la laptop. El Inclínómetro otorga tres medidas de inclinación: azimut, balance y cabeceo, la medida que nos interesa es el azimut. El registro del ángulo de giro en conjunto con la intensidad de luz es lo que se requiere para validar la ley de Malus, ver la ecuación 1.

Los datos recolectados en el celular se exportan como un archivo CSV hacia la computadora y son procesados en Excel, aunque puede procesarse en cualquier otro software similar. En la columna de intensidad luminosa, I , se busca la medida máxima de intensidad, ésta será I_0 . Se divide toda la columna de I entre I_0 , y se grafica contra el azimut, ϕ . La figura 4 muestra la gráfica típica obtenida tras un giro de 360 grados, donde comenzó el giro desde que se aprecia el mínimo de intensidad luminosa.

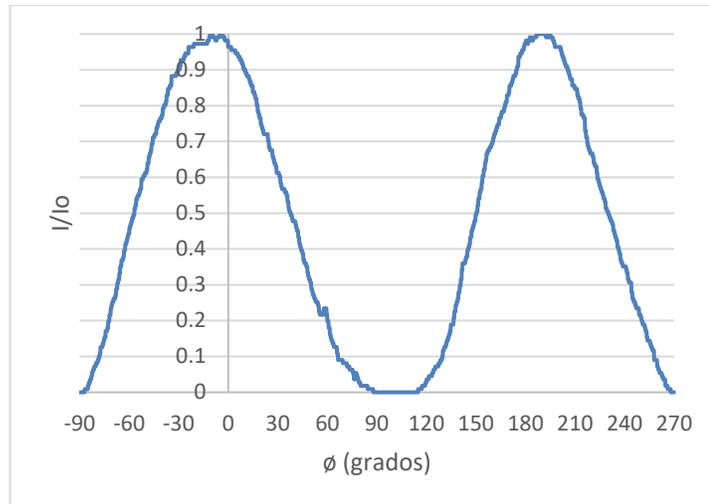


Figura 4. Gráfica típica de la Intensidad normalizada contra el ángulo de incidencia.

De la ecuación 1 se aprecia que la relación entre I/I_0 , con $\cos^2 \phi$ puede modelarse de forma lineal, una recta de pendiente 1 y ordenada al origen cero, ese sería el comportamiento ideal de la luz polarizada.

Los datos experimentales obtenidos desde el fotómetro y el coseno cuadrado del ángulo de giro se grafican y se muestran en la figura 5. En color azul se ven los datos experimentales y en rojo la recta ajustada mediante mínimos cuadrados.

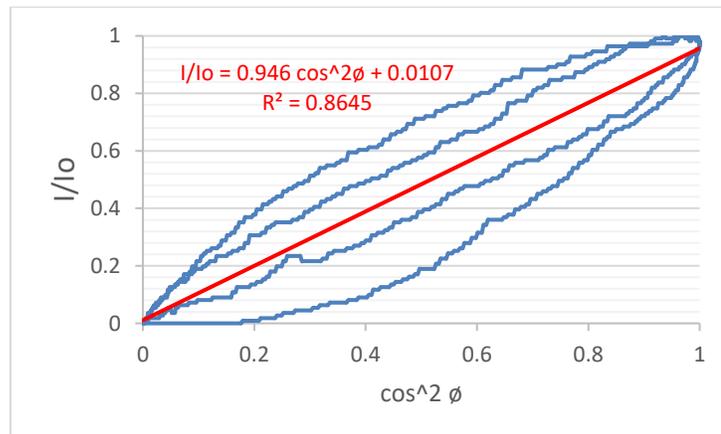


Figura 5. En azul se muestran los valores experimentales y en rojo la recta ajustada por mínimos cuadrados.

Análisis y discusión

En la figura 5 se aprecia que, mediante un ajuste por mínimos cuadrados, a partir de los datos experimentales, se obtiene la ecuación 2:

$$I/I_0 = 0.946 \cos^2 \phi + 0.0107 \quad (2)$$

Es necesario evaluar el ajuste obtenido, esto se hace comparando los datos experimentales contra el ajuste por mínimos cuadrados. Como se aprecia en la figura 5, los datos experimentales realizan cuatro curvas azules; respecto a la línea roja, dos curvas quedan por encima y otras dos por debajo. Para cada valor de abscisa ($\cos^2 \phi$) se hace un promedio de los 4 valores experimentales. Cada uno de esos valores promedio si les compara contra el respectivo valor obtenido por la ecuación 2 se aprecia una gran variedad de valores, algunos son grandes y otros pequeños por lo que se midió el error porcentual promedio, que quedó de 4.2%, lo cual valida la Ley de Malus.

Conclusiones

La óptica se estudia en muchas carreras de ciencias naturales, exactas e ingeniería, las carreras STEM (acrónimo del inglés Science, Technology, Engineering and Mathematics). La ley de Malus es un tópico básico en el estudio de la óptica. La ley de Malus tiene la ecuación $I = I_0 \cos^2 \Phi$, donde la intensidad luminosa, I , se modula con el ángulo Φ , medido a partir del giro entre el estado de polarización de la luz polarizada lineal que incide sobre el polarizador-analizador.

El estudio a nivel teórico no ofrece complicación alguna, se estudia en todas las carreras STEM, el problema es el estudio a nivel laboratorio ya que en un estudio experimental implica tener equipo e infraestructura especializada, no siempre disponible, por ello en el presente trabajo se ofrece una alternativa con equipo y materiales disponibles fácilmente entre los estudiantes, esto involucra, una laptop, un celular inteligente, instalar una App de bajo costo y gran poderío que es la *Physics Toolbox Sensor Suite Pro*, que funciona mejor en celulares con sistema Android. Con esa App se mide simultáneamente la intensidad de luz y el ángulo de rotación.

La medida simultánea de intensidad luminosa se hace a través de la luz que le llega a la cámara frontal, por ello se debe pegar el polarizador analizador con una cinta adhesiva sobre la cara frontal sin que la cinta traslape la cámara. La medida se recolecta con la función Fotómetro en la App.

El ángulo de giro se colecta con la función Inclinómetro de la App, en ella se miden tres modos, el que interesa es el azimut.

El polarizador-analizador puede ser una lámina de polaroide o tal vez sea más fácil de remover una lente de unos lentes polarizados que son muy populares entre los conductores. También puede ser usado un polarizador lineal de una cámara fotográfica.

Como fuente de luz polarizada en este trabajo, se propone la pantalla de una laptop (también pudiera servir otro celular inteligente o una tableta). En muchos casos la luz que emerge de ellos es luz polarizada linealmente. Para fines de facilitar la interpretación de los resultados del inclinómetro se coloca la pantalla de la laptop en forma horizontal sobre una mesa.

El polarizador lineal por ser su función la de analizar el estado de polarización de la luz que incide en él se conoce como analizador, es con el que se analiza la luz proveniente de la pantalla de la laptop.

En la figura 3 se muestran las fotografías tomadas a la pantalla de la laptop y sobre ella, el celular inteligente que tenía pegado con cinta adhesiva al analizador se observa en la secuencia diametralmente opuesta en cada fotografía la misma inclinación, pero invertido el sentido y en todas ellas se aprecia la misma intensidad de luz al pasar por el analizador. En dos de ellas se aprecia que el analizador se ve negro, indicando el mínimo de transmisión de luz y en las posiciones perpendiculares se aprecia el máximo de claridad, lo que indica el máximo de transmisión de luz, justamente como lo predice la ley de Malus.

La colecta de la información recogida en el celular inteligente se exporta en un archivo CSV hacia la laptop, de ello se obtiene una matriz de valores de Intensidad luminosa y de la inclinación. Las medidas importantes son la Intensidad y el azimut. En la figura 4 se aprecia el comportamiento de I/I_0 , contra el ángulo azimut, Φ . En ella se aprecian dos máximos de luz y dos mínimos, los máximos corresponden a posiciones paralelas entre la luz de la laptop y el analizador

Tras verificar el comportamiento típico tras rotar el analizador ante luz polarizada lineal (de la figura 4) se grafica I/I_0 contra el $\cos^2 \Phi$, el resultado de ello se aprecia en la figura 5 que tiene un comportamiento no lineal, sin embargo, al analizar la gráfica es notorio al hacerle un ajuste lineal por mínimos cuadrados a los puntos experimentales hay dos curvas por encima de la línea recta y dos curvas por debajo. Lo que optamos por hacer es cada valor de las abscisas, hacer un promedio de los 4 valores de las ordenadas experimentales. Al comparar el valor experimental promedio contra el valor obtenido por el ajuste por mínimos cuadrados se encontró que hay un error porcentual de 4.2%, con lo que validamos la ley de Malus.

Referencias

Hecht, Eugene. 2016. *Óptica*. Pearson.

Vieyra Software. 2021. "Physics Toolbox Sensor Suite Pro - Aplicaciones en Google Play". el 20 de septiembre de 2021.

<https://play.google.com/store/apps/details?id=net.vieyrasoftware.physicstoolboxsuitepro&hl=es&gl=US>.

Aplicación de Herramientas Administrativas para la Creación de Emprendimientos en el Sector Comercial del Municipio de Armería, Colima

José Guadalupe Vizcarra de la Rosa MCA¹, Dra. Graciela Guadalupe Ríos Calderón²,
Dr. Francisco Preciado Álvarez³, Mtro. Héctor Priego Huertas⁴ y Mtro. Alfonso Alcocer Maldonado⁵

Resumen—El trabajo tiene como objetivo analizar el uso de herramientas administrativas utilizadas en el proceso de creación de nuevos negocios del sector comercial en el municipio de Armería, Colima, México. Para esto se desarrolló un estudio con perspectiva teórica etnográfica, se diseñó un instrumento con siete ítems, de los cuales cinco son dicotómicos y dos son de opción múltiple, el cual fue aplicado a una población de ocho negocios de un mismo giro, ferreterías en este caso en particular, ya que son la totalidad de negocios de dicho giro que se encuentran ubicados en el municipio de interés. Se obtiene como resultado que el número de herramientas implementadas es limitado y en ocasiones nulo, generalmente por desconocimiento por parte de los emprendedores.

Palabras clave—proceso administrativo, emprendimiento, sector comercial.

Introducción

Las herramientas de planeación llamadas también técnicas de planeación, son aquellas que auxilian al ejecutivo, administrador o empresario para efectuar el proceso de planeación con bases científicas, lógicas y racionales (Münch, 1999). Como para cualquier proyecto o creación de una empresa, es elemental conocer las técnicas y/o herramientas que conllevan a una buena planificación en un plan de negocios que permita ver que tan factible es la idea de ir guiando al emprendedor en las actividades a seguir para la apertura y un buen desarrollo de esta.

En tiempos pasados en el municipio de Armería, Colima por ser un pueblo pequeño no se creía que fuese necesario implementar algún tipo de herramienta que ayudara a la mejora del crecimiento del negocio pues que eran emprendimientos familiares o conocidos, por eso en dichas ferreteras del municipio al no tener conocimiento de algún tipo de herramienta no se implementaron ya que no se consideraba necesario el conllevar alguna de estas para su apertura. Lo anterior lleva al planteamiento de algunas incógnitas como: ¿Qué herramientas administrativas emplearon los emprendedores a la hora de crear sus negocios?, para dar respuesta a esta pregunta se planteó el objetivo general: Analizar si se utilizó alguna herramienta administrativa para la apertura de comercios en el municipio de Armería, Colima y señalar la importancia del uso de esta herramienta en los próximos emprendimientos.

De acuerdo con Gómez (1993) una empresa es una unidad económico-social, integrada por elementos humanos, materiales y técnicos, que tiene el objetivo de obtener utilidades a través de su participación en el mercado de bienes y servicios. Para esto, hace uso de los factores productivos. Según los conceptos anteriores, concuerdan en que la empresa está conformada por el elemento humano, material y técnico, las cuales se dedican a conseguir objetivos que después se conviertan en beneficios; es decir, es la mezcla de todos los recursos para la prevención y anticipación de objetivos futuros. Existen una gran variedad de clasificaciones de la empresa, para fines del presente estudio, se trabajará con aquellas del sector comercial, apegados a la clasificación por sectores propuesta por Cipriano (2014).

En lo referente a las herramientas que se hacen mención desde el título del trabajo, se hace referencia a herramientas conceptuales, tales como el proceso administrativo, el cual de acuerdo con Blandez (2016), es la herramienta principal para el trabajo que realizan los administradores dentro de las organizaciones, se integra por los procesos de planeación, organización, dirección y control. Además de, herramientas como el FODA, la estimación de

¹ José Guadalupe Vizcarra de la Rosa MCA es Profesor en la Facultad de Contabilidad y Administración de Tecomán, Colima, en la Universidad de Colima. jose_vizcarra@ucol.mx

² La Dra. Graciela Guadalupe Ríos Calderón, es Profesor Investigador de Tiempo Completo en el Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de la Paz, BCS, México. graciela.rc@lapaz.tecnm.mx

³ El Dr. Francisco Preciado Álvarez es Profesor Investigador de Tiempo Completo adscrito a la Facultad de Contabilidad y Administración, campus Tecomán, Universidad de Colima, México. fpreciado0@ucol.mx (**autor correspondiente**)

⁴ El Mtro. Héctor Priego Huertas es Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Contabilidad y Administración de Tecomán, de la Universidad de Colima, México. hpriego@ucol.mx

⁵ El Mtro. Alfonso Alcocer Maldonado es Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Contabilidad y Administración de Manzanillo, de la Universidad de Colima, México. cpalcocer@ucol.mx

costos, el plan de negocios, la investigación de mercados y el diagrama de Gantt.

Descripción del Método

Diseño de la investigación

Esta investigación es descriptiva y etnográfica, dado que lo de mayor importancia es entender el comportamiento y creencia de la población a estudiar y no hacer hincapié en la relación de causa y efecto ya que describe las características del fenómeno o problema a investigar sobresaltando fácilmente los resultados de la investigación. Este método dicta la recopilación de datos y su representación sistematizada para la obtención de resultados precisos. Para poder recolectar la información de mejor manera se dividirá en dos la recopilación de datos, teniendo como primera etapa un cuestionario estilo dicotómico a los empresarios que operan en el sector comercial de Armería Colima (UdeV, 2018) (Sampieri, 2018). Como segunda etapa se tiene la acción de recabar la información otorgada por las encuestas y plasmarla en gráficas, las cuales representarán las respuestas de cada pregunta del cuestionario aplicado, que permita arrojar una información más detallada.

El instrumento de recolección de datos fue una encuesta, el cual se integra de siete ítems, dos de ellos de opción múltiple y cinco dicotómicos, el instrumento se aplicó a los dueños de los negocios o quienes fueron responsables de la creación de las ocho ferreterías.

Población y muestra

La población elegida para el presente estudio son los negocios del giro ferretero, forman parte del sector comercial, se determinó el elegir un giro específico con la finalidad de que los resultados pudieran ser contrastados entre sí. En cuanto a la muestra, no fue necesario implementar métodos de muestreo o cálculo de la muestra, ya que la población de ferreterías en el municipio de Armería, Colima es de ocho unidades económicas, por lo que se aplicará el instrumento de recolección de datos a la totalidad de éstas.

Comentarios Finales

Posterior a la aplicación del instrumento, se organizaron, limpiaron y analizaron los datos recogidos, los cuales se presentan de la siguiente manera.

Resumen de resultados

Se abordó a los empresarios y se aplicó el instrumento, para contestar el primer ítem, se les plantearon ejemplos de herramientas administrativas, posteriormente se les preguntó si antes o durante la creación de la empresa, habían utilizado alguna de estas herramientas, a lo que el 12% dijo que, si había utilizado al menos una, mientras que el 88% dijo que no había utilizado ninguna de las herramientas mencionadas (figura 1). Dando seguimiento a esta pregunta, a quienes respondieron que no habían aplicado las herramientas, se les cuestionó el porqué, a lo que el 100% contestaron que no las consideraron por desconocimiento de éstas, mientras que el resto de los encuestados que comentaron que si las utilizaron, dijeron que las habían aplicado de manera parcial, ya que tenían nociones vagas, sin embargo, fue suficientes para haber sido de gran apoyo durante el proceso de creación de la empresa.

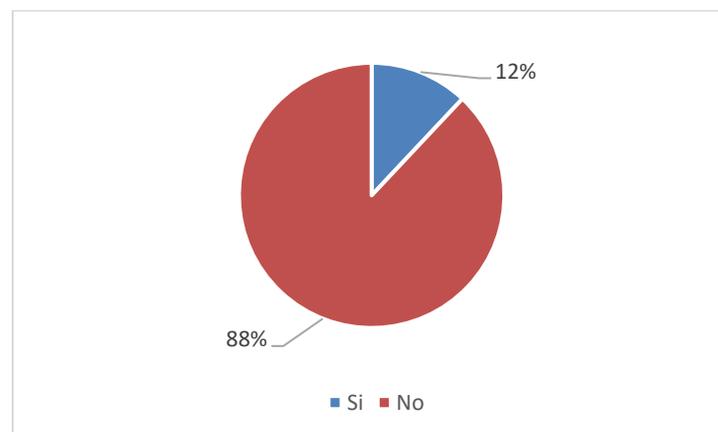


Figura 1. Porcentaje de empresarios que usaron herramientas administrativas en la creación de su negocio.

Se les cuestionó sobre el nivel de estudios que tenían en el momento de la creación de su emprendimiento, a lo que el 50% de los encuestados mencionaron que, en ese periodo, no contaban con estudios de nivel básico o profesional, mientras que el 25% mencionaron haber contado con estudios de nivel básico y el otro 25% con estudios de nivel superior.

Se les preguntó si contaban con experiencia previa sobre la administración y operación de una ferretería antes de abrir la propia, el 12% de los encuestados dijo que sí, abundando a la respuesta, comenta que sabía como administrar la empresa porque sus estudios profesionales fueron en Administración de Empresas, por lo que tenía una idea clara de lo que se tendría que hacer para administrar y operar el negocio, mientras que el 88% restante mencionó no tener experiencias previas y por ende, desconocían en su totalidad sobre lo que se tendría que hacer para poder sacar adelante la empresa.

A quienes mencionaron que habían utilizado algún tipo de herramienta administrativa antes y durante la creación de su emprendimiento, se les proporcionó una lista de herramientas para determinar si habían usado alguna de ellas, los elementos de dicha lista eran: análisis FODA, estimación de costos, plan de negocios, investigación de mercado, diagrama de Gantt; a lo que el 63% mencionó que no había utilizado ninguna de las anteriores, el 25% dijo que había utilizado todas y el 12% dijo haber usado únicamente el análisis FODA (figura 2).

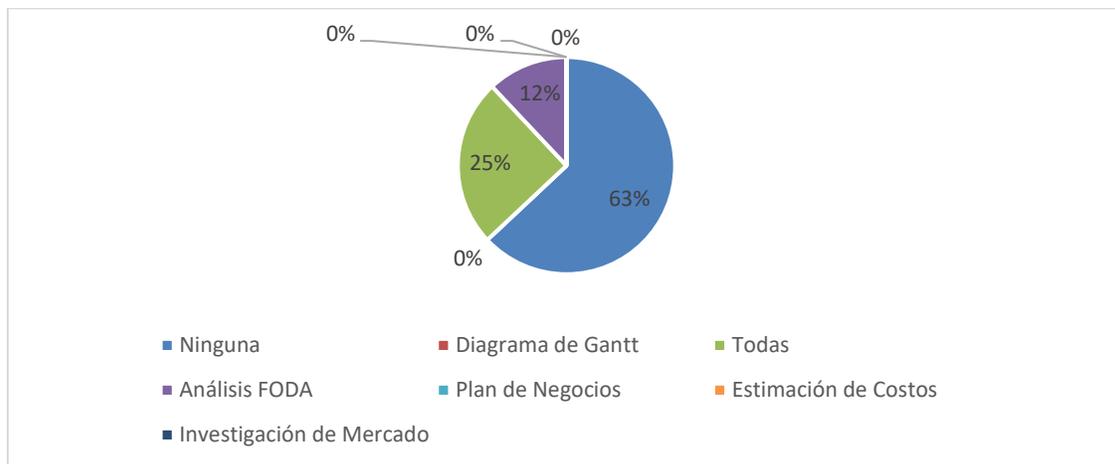


Figura 2. Herramientas administrativas empleadas en la creación del emprendimiento.

Dando seguimiento a esta respuesta se les preguntó a quienes mencionaron no haber utilizado ninguna de las herramientas de la lista, ¿qué herramienta emplearon? Comentaron que utilizaron sus conocimientos de administración para organizar el tiempo, planear las actividades, así como motivar a sus nuevos empleados y buscar formas para nivelar la carga de trabajo.

Finalmente, con la intención de analizar el reconocimiento de la importancia de las herramientas administrativas, se les preguntó si consideraban necesaria o útil la aplicación de este tipo de herramientas en la creación de futuros proyectos, a lo que contestaron el 100% que sí, y abundaron mencionando que actualmente conocen la mayoría de los elementos mencionados en la lista que se les proporcionó anteriormente y que están conscientes de la importancia de estas, aunque en su momento, cuando crearon las empresas no las conocían o les daban importancia, fue necesario para ellos familiarizarse con ellas para poder mantenerse y crecer.

Conclusiones

Se cumplió con el objetivo planteado en el presente estudio, al identificarse el uso de las herramientas administrativas en el proceso de creación de negocios, el objeto de estudio fueron las ferreterías, se consideraron el total de la población de 8 ferreterías del municipio de Armería. Se pudo apreciar mediante el análisis de los resultados, la información obtenida y los comentarios realizados de manera verbal a la hora de realizar la encuesta, que en el municipio existieron casi el doble de ferreterías, pero al momento de la realización del presente estudio, se encontraban únicamente ocho operando, al ondear un poco más en esto, coincidió que la mayoría de los empresarios deben su subsistencia a que durante los primeros años, aunque no tenían los estudios o el conocimiento, comenzaron a aplicar el proceso administrativo, enfocándose fuertemente en el control, consideran que en este giro de empresas, aunque todos los procesos son importantes, el control toma relevancia puesto que es indispensable tener un

seguimiento preciso de las entradas y salidas de los productos de almacén principalmente, que saben ahora por experiencia, que desde el almacén pueden existir muchas mermas que llevan al cierre de las empresas.

En cuanto a la pregunta de investigación planteada, sobre que herramientas se utilizan, se pudo identificar que el FODA fue la que más fue implementada por los emprendedores. Cabe mencionar que las ferreterías que integraron la población estudiada, en su totalidad tienen más de 15 años operando, las personas que crearon estos negocios son de la tercera edad, pero siguen activos, se apoyan con sus hijos o familia para dar continuidad a la administración de sus empresas.

Recomendaciones

Para poder replicar el estudio y esperar ver resultados similares, es necesario que se tenga considerado el contexto sobre el cual operan las ferreterías o las empresas que fueron sometidas al estudio, la ciudad de Armería, es una ciudad joven y pequeña con una extensión territorial de 408.38 kilómetros cuadrados, y tiene una población de alrededor de 30mil habitantes. De igual forma, resulta interesante dar continuidad al estudio enfocándose en los negocios que ya cerraron, para analizar las razones por las cuales tuvieron que cesar sus operaciones y si existe alguna relación entre el cierre y el uso o falta de uso de las herramientas administrativas, se entiende la complejidad para localizar a los empresarios de negocios que ya no se encuentran operando.

Referencias

- Blandez, M. G. (2016). Proceso Administrativo. Editorial Digital UNID.
- Cipriano, L. G. (2014). Proceso Administrativo. Grupo Editorial Patria.
- Gómez, F. (1993). Sistema y Procedimiento Administrativo. Caracas: Editorial Frigor.
- Münch, L. (1999). Fundamentos de Administración. México: Trillas.
- Sampieri, R. H. (2018). Metodología de la investigación. McGrawHill.
- UdeV. (2018). Metodologías de la investigación. Universidad de Valencia. https://www.uv.es/webgid/Descriptiva/331_mtodos.html

Resiliencia y Ansiedad en Personal que Atiende Pacientes con Covid-19 en un Hospital Municipal del Estado de México

M. C. Stephanie Abramovici Zambrano Vázquez¹, Dra. En C.ED. Margarita Marina Hernández González²
Dr. En Fil. Mario Enrique Arceo Guzmán³

Resumen— La resiliencia es la capacidad que tiene el ser humano para enfrentar un evento o situación, en este caso la pandemia por COVID-19, misma que puede producir efectos sobre la salud mental como es la ansiedad derivada del riesgo de contagio. **Objetivo:** identificar el grado de resiliencia en sus diferentes dimensiones, además de la ansiedad en personal de salud de un hospital municipal del Estado de México. **Método:** se realizó un estudio descriptivo y transversal, se incluyeron 91 trabajadores de la salud que atienden pacientes con COVID-19. La resiliencia se determinó a través de la Escala de Resiliencia Mexicana (RESI-M) y la ansiedad con el Inventario de Beck (BAI). **Resultados:** el 82.4% del personal presenta ansiedad baja, en el 12.08% es moderada y en un 5.4% la ansiedad es severa; prevaleció la resiliencia alta con un 73.6%, siendo la fortaleza y confianza en sí mismo la dimensión predominante con 80.2%.

Palabras clave—Resiliencia, ansiedad, covid-19, dimensiones de la resiliencia.

Introducción

La resiliencia es entendida como el proceso que permite a los individuos desarrollarse con normalidad y en armonía con su medio a pesar de vivir en un contexto desfavorecido y privado socioculturalmente y de haber experimentado situaciones conflictivas (Uriarte Arciniega,2005); actualmente la pandemia por COVID-19, ha producido efectos sobre la salud mental como es el desarrollo de ansiedad derivada al alto riesgo de contagio del virus. Pandemia que cambió la vida de muchas personas, trayendo consigo incertidumbre, rutinas alteradas, presiones económicas, aislamiento social y el miedo a contraer el virus, situación que se agravó ante el desconocimiento del tiempo de duración de la misma, así como de sus efectos a futuro (Hernández Rodríguez,2020).

Señalándose como implicaciones más relevantes, el efecto a la salud mental del personal de salud que está al frente de la atención de pacientes con coronavirus, con la probabilidad de desarrollar trastornos psicológicos y enfermedades mentales. Los hallazgos científicos relacionados con la salud psicológica en los trabajadores del área de la salud son pocos, debido a que no se les da el valor necesario, mencionándoles en algunas ocasiones como situaciones pasajeras. Por lo que este tipo de eventos pueden enfrentarse a través de la resiliencia del individuo; tornándose asunto fundamental de ser estudiado actualmente. (Torres-Muñoz, 2020).

La ansiedad hace referencia al estado de agitación, inquietud o zozobra del ánimo, convirtiéndose en una emoción complicada y displacentera, que se manifiesta mediante una tensión emocional acompañada de un correlato somático, con una combinación de manifestaciones físicas y mentales como respuesta subjetiva al estrés, donde la persona trata de buscar una solución al mismo, por lo que el fenómeno es percibido con claridad. (Sierra,2003).

La presencia de cuadros de ansiedad en el personal de salud, es una situación que no debe pasar desapercibida, ya que los episodios ansiosos pueden llevarle a un bajo rendimiento profesional al presentar dificultad en la toma de decisiones, en la resolución de algunos problemas o durante ciertos procedimientos, siendo el ambiente hospitalario lugar donde se toman decisiones y se realizan procedimientos médico quirúrgicos pueden representar un alto riesgo para la atención adecuada de pacientes.(Hidalgo Azofeifa,2021)

¹ M. C. Stephanie Abramovici Zambrano Vázquez, Residente de segundo año de la Especialidad en Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México. tify111@hotmail.com.

² Margarita Marina Hernández González, Doctora en Ciencias de la Educación, catedrática de la Especialidad en Salud Pública de la Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México. marhg53@hotmail.com

³ Mario Enrique Arceo Guzmán. Doctor en Filosofía de la Educación, catedrático de la Especialidad en Salud Pública de la Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México. marceo2002@gmail.com

La enfermedad por COVID-19 ha golpeado enormemente al país, colapsando al sistema de salud y perjudicando principalmente al personal que se encuentra atendiendo directamente a personas con esta nueva enfermedad, debido a la gran demanda de pacientes, al riesgo alto de contagio, el uso incorrecto del equipo de protección personal, y el aislamiento social son actividades que afectan a este sector y a toda la sociedad (Gamboa-Moreno,2021).

Palomar y Gómez explican las dimensiones de la resiliencia con la posibilidad de ser denominados facilitadores, los cuales son fortaleza y confianza en sí mismo, refiriéndose a las ocupaciones llevadas a cabo para conseguir fines particulares claros y afrontar los desafíos; competencia social, que es la facilidad para entablar interrelaciones interpersonales; apoyo familiar, que se refiere a los lazos familiares que brindan un sentido de custodia e integración; apoyo social, este está se forja en los vínculos existentes entre el individuo y un grupo determinado de individuos; y para finalizar; la estructura, entendida como las normas y ocupaciones que conducen a los individuos y les facilitan tener organización y orden en su vida (Domínguez-de la Ossa, 2013).

Ante este panorama, surgió el interés por realizar esta investigación, cuyo fue propósito de identificar los niveles de ansiedad y de resiliencia en el personal de salud que presta atención a pacientes con COVID-19; hallazgos que permitirán realizar propuestas que contribuyan a mejorar la calidad de vida de los participantes del estudio y por ende en la calidad de la atención en las instituciones de salud.

Descripción del Método

Se realizó un estudio transversal y descriptivo en un hospital municipal del Instituto de Salud del Estado de México; contando con la participación de 91 trabajadores de la salud que atienden pacientes con COVID-19, de las diferentes áreas clínicas. Previa autorización de las autoridades de la unidad participante, se efectuó una plática con el personal de salud, el propósito fue darles a conocer los objetivos de la investigación, solicitándoles su participación a través de la firma del consentimiento informado, aplicándoles posteriormente los instrumentos de investigación.

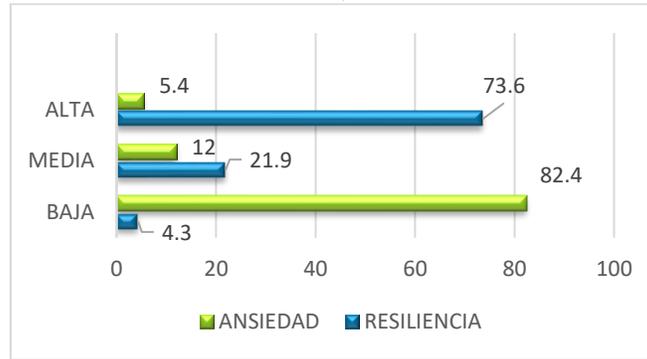
Seguidamente a través de una cédula de recolección de datos se registraron las variables de estudio: sexo, edad, área laboral, escolaridad, religión y estado civil. Para determinar el nivel de resiliencia se les aplicó la Escala de Resiliencia Mexicana (RESI-M), instrumento tipo Likert, estructurado con 43 ítems agrupados en cinco dimensiones: la fortaleza y confianza en sí mismo, competencia social, apoyo familiar, apoyo social y estructura; dimensiones categorizadas como alta de 76 - 100%, media 51 - 75% y baja 0 - 50%. La ansiedad fue evaluada por medio del Inventario de Beck (BAI), integrado con 21 ítems, con cuatro opciones de respuesta (nada, ligera, moderada y severamente) y cuya sumatoria permitió estimar el nivel de ansiedad, tomando en cuenta la puntuación global esta variable se categorizó como baja de 00-21 puntos, moderada de 22-35 y severa de 36 a más. Se realizó un análisis descriptivo de las variables.

Resultados

Los resultados de esta investigación se obtuvieron a partir de una población de 91 trabajadores de la salud, los cuales atienden pacientes con Covid-19 en un hospital municipal del Estado de México, con respecto al nivel de ansiedad, predominó la ansiedad baja con un 82.4%, esto puede indicar que a pesar de tener miedo ante la pandemia, el personal significativamente adquirió la capacidad para afrontar el evento, impidiendo el desarrollo de niveles más altos de ansiedad; el resto del personal se encontró con ansiedad media con un 12 % y ansiedad alta con un 5.4%. (Gráfico No.1).

Gráfico N°. 1

Resiliencia y ansiedad en personal que atiende pacientes con covid-19 en un hospital municipal del Estado de México, 2021.



Fuente: Concentrado de datos.

Con respecto al nivel de resiliencia en el personal de salud, se identificó que el 73.6% presenta una resiliencia alta, lo cual refleja que la persona tiene capacidad suficiente para superar situaciones complejas, como es en este caso la atención de pacientes con un nuevo virus que presenta alto nivel de ser contagiado, por otro lado, cabe mencionar que el 21.9% presentó resiliencia media y el 4.3% resiliencia baja. (Gráfico No.1).

Por otro lado, se puede mencionar que con respecto a las dimensiones de la resiliencia, se encontró que en el personal de salud predominó una resiliencia alta, siendo la dimensión predominante la Fortaleza y confianza en sí mismo con un 80.21%, lo que indica que el personal desarrolló la capacidad de tener claridad en sus objetivos, alcanzar sus metas, a la confianza que tienen en sí mismos para tener éxito, optimismo, fortaleza y tenacidad con la que enfrentan la pandemia por COVID-19; esta dimensión está acompañada en segundo lugar por el apoyo familiar con un 67.03%, ya que el personal mencionó que el apoyo brindado por sus seres queridos los impulsó a salir adelante, adquiriendo la fortaleza necesaria. (Gráfico N°.2)

Gráfico N°. 2

Dimensiones de la Resiliencia y ansiedad en personal que atiende pacientes con covid-19 en un hospital municipal del Estado de México, 2021.



Fuente: Concentrado de datos.

Con respecto al grupo de edad, predominó el de 26 a 35 años correspondiéndole a la categoría alta en la dimensión de fortaleza y confianza en sí mismo un 80.2% y una ansiedad baja de 86.1%, media con un 15.38% y una ansiedad baja de 11.1% y resiliencia baja con un 4.39% con una ansiedad de 2.77%; cabe mencionar que no se encontraron personas con más de 60 años laborando en la unidad, condición que coincide con lo referido por Gamboa-Moreno, (2021) en su estudio, no obstante el grupo con la mayor frecuencia fue el de 31 a 40 años (36,8%), y en el presente estudio el rango de edad fue de 26 a 35 años. (Cuadro No. 1)

Cuadro N°. 1

Dimensiones de la Resiliencia y ansiedad por grupo de edad en personal que atiende pacientes con covid-19 en un hospital municipal del Estado de México, 2021.

Nivel de ansiedad Grupos de edad	Dimensiones de la resiliencia	Baja								Moderada								Severa								Total			
		18 a 25		26 a 35		36 a 45		Más de 45		18 a 25		26 a 35		36 a 45		Más de 45		18 a 25		26 a 35		36 a 45		Más de 45		F	%		
		F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%						
Fortaleza y confianza en sí mismo	B	1	7.69	1	2.77	1	5.26	0	0	1	16.66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4.39	
	M	2	15.38	4	11.11	0	0	1	14.28	3	50	2	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	50	14	15.38
	A	10	76.92	31	86.11	16	94.73	6	85.71	2	33.33	2	50	1	100	0	0	0	0	0	2	100	1	50	0	0	73	80.21	
	Total	13	100	36	100	19	100	7	100	6	100	4	100	1	100	0	0	0	0	2	100	2	100	1	100	91	100		
Competencia social	B	2	15.38	1	2.77	1	5.26	0	0	1	16.66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5.49	
	M	8	61.53	14	38.88	3	15.78	3	42.85	5	83.33	2	50	1	100	0	0	0	0	1	50	2	100	1	100	40	43.95		
	A	3	23.07	21	58.33	15	78.94	4	57.14	0	0	2	50	0	0	0	0	0	0	1	50	0	0	0	0	46	50.54		
	Total	13	100	36	100	19	100	7	100	6	100	4	100	1	100	0	0	0	0	2	100	2	100	1	100	91	100		
Apoyo familiar	B	1	7.69	4	11.11	2	10.52	0	0	1	16.66	0	0	0	0	0	0	0	0	1	50	0	0	0	0	0	9	9.89	
	M	3	23.07	6	16.66	2	10.52	2	28.57	2	33.33	2	50	0	0	0	0	0	0	0	0	2	100	1	100	20	21.97		
	A	9	69.23	26	72.22	15	78.94	5	71.42	3	50	2	50	1	100	0	0	0	0	1	50	0	0	0	0	62	68.13		
	Total	13	100	36	100	19	100	7	100	6	100	4	100	1	100	0	0	0	0	2	100	2	100	1	100	91	100		
Apoyo social	B	1	7.69	3	8.33	2	10.52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	50	1	50	0	0	0	8	8.79		
	M	5	38.46	6	16.66	2	10.52	2	28.57	6	100	3	75	0	0	0	0	0	0	0	0	1	50	1	100	26	28.57		
	A	7	53.84	27	75	15	78.94	5	71.42	0	0	1	25	1	100	0	0	0	0	1	50	0	0	0	0	57	62.63		
	Total	13	100	36	100	19	100	7	100	6	100	4	100	1	100	0	0	0	0	2	100	2	100	1	100	91	100		
Estructura	B	1	7.69	5	13.88	2	10.52	0	0	1	16.66	1	25	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	12.08		
	M	5	38.46	13	36.11	7	36.84	4	57.14	5	83.33	2	50	0	0	0	0	0	0	1	50	2	100	1	100	40	43.95		
	A	7	53.84	18	50	10	52.63	3	42.85	0	0	1	25	0	0	0	0	0	0	1	50	0	0	0	0	40	43.95		
	Total	13	100	36	100	19	100	7	100	6	100	4	100	1	100	0	0	0	0	2	100	2	100	1	100	91	100		

Fuente: Concentrado de datos.

En relación con la religión se encontró que el 84.21% predicen el catolicismo, predominando en ellos la dimensión de la fortaleza y confianza en sí mismo, la cual posiblemente esta influenciada por la espiritualidad, entendida como el conjunto de creencias transcendentales sobre Dios y su existencia, situación que no es equiparable a la referida por San Román Mata (2019), quien menciona que la tendencia religiosa más profesada es la cristiana (54.9%), diferencia que puede estar condicionada por la población de estudio.

Del total de los participantes el 17% son médicos generales y el 13% tienen especialidad, el 50% corresponde a personal de enfermería, un 10 % son químicos fármaco-biólogos, el 5 % se desempeña como personal de camillería y similar porcentaje es personal de rayos x , cabe destacar que todo el personal estuvo en contacto directo con pacientes con COVID-19, y presentaron ansiedad baja en su mayoría., además en ellos predominó la dimensión fortaleza y confianza en sí mismo.

Comentarios Finales

Conclusiones

Del total de la población de trabajadores de la salud participantes, el 82.4% presentó ansiedad leve y manifestó una resiliencia alta (73.6%), siendo la fortaleza y confianza en sí mismo la dimensión predominante en el 80.2%, cabe mencionar que el grupo de edad más frecuente 26 a 35 años, correspondiendole un 86.1%. Cifra que puede atribuirse a su nivel profesional , ya que la mayoría son médicos y enfermeras generales. Con respecto a la categoría de resiliencia prevaleciente, un factor que puede condicionarla es la religiosidad que profesan. Estos hallazgos sugieren el importante rol que juega la resiliencia como factor protector para problemas de salud mental.

Recomendaciones

Ante la situación generada por la pandemia de COVID-19, el personal de salud puede ser mayormente afectado respecto a su salud mental, debido a las características de su profesión, por lo que es importante continuar realizando investigaciones sobre la resiliencia y ansiedad para identificar su tendencia. Asimismo con los hallazgos obtenidos, es importante que se implementen programas de salud mental para fortalecer la resiliencia en el personal salud, a través de estrategias que fomenten el reconocimiento de emociones, la autoeficacia, la actitud positiva dirigida a la meta.

Referencias

1. Uriarte Arciniega, J. La resiliencia. Una nueva perspectiva en psicopatología del desarrollo. *Revista de Psicodidáctica* [Internet]. 2005;10(2):61-79. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17510206>
2. Hernández Rodríguez J. Impacto de la COVID-19 sobre la salud mental de las personas. *Medicentro Electrónica* [Internet]. 2020 Sep [citado 2022 Mayo 04] ; 24(3): 578-594. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30432020000300578&lng=es. Epub 01-Jul-2020.
3. Sierra, Juan C., Ortega V., & Zubeidat, I. (2003). Ansiedad, angustia y estrés: tres conceptos a diferenciar. *Revista Mal Estar e Subjetividade*, 3(1), 10-59. http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1518-61482003000100002&lng=pt&tlng=es.
4. Hidalgo Azofeifa S., Vargas Mena R. , Carvajal Carpio L., El efecto psicológico de la COVID-19 en el personal de salud 2021. revistamedicasinergia@gmail.com
5. Gamboa-Moreno L., Becerra-Rodríguez K., Lopez-Vergara Y., Goicochea-Ríos E. Nivel de resiliencia del personal de salud frente a la pandemia por Covid-19. *Rev. Cuerpo Med. HNAAA* [Internet]. 2021 Oct [citado 2022 Mayo 04] ; 14(Suppl 1): 49-54. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2227-47312021000300007&lng=es. Epub 30-Oct-2021. <http://dx.doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2021.14sup1.1170>.
6. San Román Mata S., Martínez Martínez, A., Zurita Ortega, F., Chacón Cuberos, R., Puertas Molero, P., & González Valero, G.I. (2019). Capacidad de resiliencia según tendencia religiosa y género en universitarios. *Revista electrónica de investigación educativa*, 21, e15. Epub 15 de abril de 2020. <https://doi.org/10.24320/redie.2019.21.e15.2016>
7. Domínguez-de la Ossa, García-Vesga, Desarrollo teórico de la Resiliencia y su aplicación en situaciones adversas: Una revisión analítica. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud* [Internet]. 2013;11(1):63-77. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77325885001>
8. Uriarte Arciniega, La resiliencia. Una nueva perspectiva en psicopatología del desarrollo. *Revista de Psicodidáctica* [Internet]. 2005;10(2):61-79. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17510206>
9. Torre-Muñoz, Farias-Cortés, Reyes-Vallejo, Guillen-Díaz-Barriga. *Riesgos y daños en la salud mental del personal sanitario por la atención a pacientes con Covid-19*. *Rev. Mex. Urol.* 2020;80(3):pp 1-9

Rendimiento de Forraje en Mezclas de Avena con Otros Cereales a través de dos Fechas

Dr. Víctor Manuel Zamora Villa^{*1}, Dra. María Alejandra Torres Tapia², MC. Modesto Colín Rico³, Eric Eduardo Zamora Torres⁴

Resumen- Entre las acciones para tratar de incrementar la producción de forraje con cereales de invierno se encuentran las mezclas con leguminosas, que pueden representar una opción de mayor producción y calidad, sin embargo, poco se han estudiado las mezclas de cereales. En el presente trabajo se evaluó la producción de forraje seco de mezclas binarias de avena con cebada, trigo y triticale, en dos fechas de siembra. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones, analizándose la información bajo este modelo para cada fecha y un análisis como parcelas divididas para el global. El análisis de varianza solo reporto significancia en la variable de forraje seco. Se concluye que los monocultivos fueron más productores que sus mezclas con avena, imponiendo ésta un efecto de competencia en la producción de forraje seco y comportándose como la especie menos productiva a través de las fechas evaluadas.

Palabras clave- Forraje verde, forraje seco, NDVI, trigos harineros.

Introducción

En la agricultura, se debe ser cada vez más eficientes, dinámicos y competitivos, para producir más y mejores alimentos, a través de sistemas de producción sustentados en el uso de tecnologías que permitan la coexistencia con el medio ambiente y su conservación, a la vez que se mejoran las condiciones socioeconómicas del sector agropecuario. Esta premisa impulsa las labores de investigación en los distintos ámbitos de la agronomía entre los que se encuentra la producción de forrajes. Dentro de los cultivos forrajeros de invierno, algunas alternativas alimenticias para rumiantes que pueden ser ofrecidas de inmediato o conservadas como ensilaje la constituyen los cereales de grano pequeño como avena (*Avena sativa L.*), cebada (*Hordeum vulgare L.*), trigo (*Triticum aestivum L.*), triticale (*X. Triticosecale Witt*) y centeno (*Secale cereale L.*) entre otros, que son sembrados en otoño - invierno y cosechados en un solo corte o cortes múltiples.

En las cuencas lecheras del país, la avena es el principal especie utilizada en la producción de forraje durante el invierno ya que es un cultivo de uso elástico y diversificado, que se adapta a los distintos tipos de producción que pueden obtener en diferentes épocas del año. Los trigos y triticales producen forraje con alto contenido nutritivo, con iguales o mayores producciones de fitomasa que la avena, aunque son superados por la cebada (Zamora et al., 2016; Torres et al., 2019).

En los trigos y cebadas generados para la producción de forraje se pondera favorablemente la ausencia de aristas en la espiga para evitar dañar las mucosas del animal cuando lo consume en etapas cuando ya se ha presentado el espigamiento.

Generalmente las leguminosas poseen altos contenidos de proteína, mientras que en las gramíneas se presenta en menores cantidades, comparativamente. Por lo cual desde hace varios años se ha investigado el uso de mezclas de cereales-leguminosas o pastos-leguminosas para producir forraje, resaltando la bondad de las mezclas anuales de leguminosa-cereal sobre la producción y calidad de los cereales solos, así como: mayor absorción de agua y nutrientes, la supresión de malezas y la conservación del suelo (Lithourgidis et al., 2019). Sin embargo, pocos trabajos se han hecho acerca de las bondades de mezclas entre gramíneas como el triticale y ballico (Lozano et al., 2002) o entre cereales como cebada, avena y triticale (Juskiw et al., 2000) o cebada, avena, triticale y trigos (Madrigal, 2013), razón por la cual se realizó la presente investigación con el fin de evaluar la producción de forraje de mezclas y monocultivos de diversos cereales en dos fechas de siembra en la localidad de Navidad, Nuevo León.

¹El Dr. Víctor Manuel Zamora Villa es Profesor Investigador en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila. victor.zamora@uaaan.edu.mx (Autor correspondiente).

²La MP María Alejandra Torres Tapia es Alumna del Doctorado en Ciencias Manejo y Administración de Recursos Vegetales de la FCB en la UNAL. 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 Eric Eduardo Zamora Torres es estudiante de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, Nuevo León. eric.zamora@hotmail.com

Materiales y métodos

Se utilizaron genotipos de distintas especies de cereales: avena (cv. Cuauhtémoc), cebada (cv. Gabyan95), trigo (cv. AN-236-99) y triticale (cv. Huerfanita), los tres primeros genotipos se han desarrollado para la producción de forraje, en tanto que el triticale se desarrollo para la producción de grano. Los genotipos se mezclaron con la avena a distintas proporciones correspondientes a: 100:0 (monocultivo avena), donde el primer número indica el porcentaje de avena y el segundo número el porcentaje del otro cereal en mezcla, así tendremos mezclas de 75:25, 50:50, 25:75 y cero avena: 0-100 (monocultivo del otro cereal), para generar los tratamientos que se muestran en el Cuadro 1.

Tratamiento	Proporción avena-cereal	Identificación
1	100:0	Avena monocultivo
2	75:25	Avena-Triticale
3	50:50	Avena-Triticale
4	25:75	Avena-Triticale
5	0-100	Monocultivo Triticale
6	75:25	Avena-Trigo
7	50:50	Avena-Trigo
8	25:75	Avena-Trigo
9	0-100	Monocultivo Trigo
10	75:25	Avena-Cebada
11	50:50	Avena-Cebada
12	25:75	Avena-Cebada
13	0-100	Monocultivo Cebada

Cuadro 1. Material genético evaluado

El experimento se estableció en el campo experimental “Ing. Humberto Treviño Siller” de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, ubicado en el ejido Navidad, municipio de Galeana, Nuevo León, situado geográficamente entre las coordenadas 25° 04’ Latitud Norte y 100° 37’ Longitud Oeste, a una altitud de 1895 m.s.n.m. con una temperatura media anual de 14.6°C y una precipitación de 492 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⁻¹ y se realizó de forma manual a “chorrillo” depositando la semilla en el fondo del surco. En las mezclas evaluadas la proporción 75:25 incluyó 90 kg ha⁻¹ de avena y 30 kg ha⁻¹ del otro cereal usado en la mezcla.

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 incluyendo el de siembra con una lámina total 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.

La primer fecha de siembra se estableció el día 9 de diciembre de 2020 y la segunda fecha en 12 de febrero de 2021. 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, para el primer muestreo sin considerar el largo de las hojas y para el segundo muestreo la altura más generalizada de la espiga sin tomar en cuenta las aristas cuando fue el caso.

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 Normalizado (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 genotipo del área de la parcela experimental. Etapa fenológica de la planta: 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 (FSECO): 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, el peso se registró en gramos, transformándose posteriormente a t ha⁻¹.

Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones y los datos de ambos muestreos se analizaron conjuntamente como parcelas divididas, considerando como parcela grande las fechas de siembra y como parcela chica los genotipos utilizando el paquete estadístico SAS (1989). La comparación de medias se realizó con la prueba de la diferencia mínima significativa (DMS) al 0.05 de probabilidad (Steel y Torrie, 1996). Mediante el procedimiento GLM del SAS se realizó un contraste para comparar la producción de forraje seco de las mezclas y los monocultivos a través de las fechas de siembra evaluadas.

Resultados y discusión

En la primer fecha de siembra se reportaron diferencias altamente significativas ($p \leq 0.01$) entre los tratamientos para las variables altura (ALT), cobertura (COB), etapa fenológica (ETAPA), índice de vegetación diferencial normalizado (NDVI) y forraje seco (FSECO), y no se reportaron diferencias en la temperatura de los tratamientos evaluados, tal como se presenta en el Cuadro 2. La media de producción de forraje seco se ubicó en 5.03 t ha⁻¹.

Lo anterior sugiere que los tratamientos tienen comportamientos diferentes en las variables agronómicas y el NDVI, pero la temperatura de los tratamientos mostró un comportamiento similar (media de 22.2 °C) tal vez influenciada por la temperatura que predomina durante el ciclo Otoño-Invierno en el norte del país.

FV	gl	ALT	TEMP	NDVI	COB	ETAPA	FSECO
Rep	2	100.000	1.505	0.010*	62.179	19.256	2.120
Trat	12	166.436**	1.083	0.022**	101.175**	29.145**	5.741**
EE	24	40.972	0.984	0.002	31.624	8.479	0.797

Cuadro 2.- Cuadrados medios y significancia para las variables evaluadas en la primer fecha de siembra.

En la segunda fecha de siembra el análisis de varianza de las variables (Cuadro 3) reportó diferencias altamente significativas ($p \leq 0.01$) entre tratamientos para la cobertura (COB) y etapa fenológica (ETAPA), en tanto que para el forraje seco (FSECO) solo reportó diferencias significativas entre los tratamientos, pero no hubo significancia entre los tratamientos en el índice de vegetación diferencial normalizado (NDVI), en la temperatura de planta (TEMP) y la altura de planta (ALT) (Cuadro 3). En esta fecha de siembra se obtuvo una producción promedio de 7.73 t ha⁻¹, superando la producción mostrada por la primera fecha de siembra.

Lo anterior sugiere que los genotipos continuaron mostrando comportamientos diferentes en cobertura del terreno, etapa fenológica y producción, pero no presentaron diferencias en altura de planta posiblemente ligada a que las plantas mantuvieron una temperatura del dosel más baja (21.89 °C) que la encontrada en la primera fecha, posiblemente porque los genotipos respondieron de forma similar al ambiente enfriando su dosel mediante mayor transpiración y actividad o concentración de la clorofila (NDVI).

FV	gl	ALT	TEMP	NDVI	COB	ETAPA	FSECO
Rep	2	233.333**	1.461*	0.009*	151.923*	45.538**	30.037**
Trat	12	66.132	0.460	0.004	129.914**	40.953**	6.560*
EE	24	38.889	0.315	0.002	34.562	7.594	2.351

Cuadro 3.- Cuadrados medios y significancia para las variables evaluadas en la segunda fecha de siembra.

El análisis combinado de la información (Cuadro 4), detectó diferencias significativas entre las fechas de siembra en la altura de planta (ALT) y el NDVI, pero no hubo significancia en la temperatura de dosel (TEMP) y la cobertura (COB), tampoco detectó diferencias significativas en la producción de forraje seco. La no significancia

entre las fechas de siembra permite el establecimiento de las especies evaluadas en la localidad de estudio en el período de diciembre a febrero sin pérdida significativa en la producción de forraje seco, sin embargo, la prueba de medias (DMS al 0.05 de probabilidad) declaró diferencias entre ellas al considerar que la segunda fecha (7.73 t ha⁻¹) superó a la primera (5.03 t ha⁻¹) haciendo necesaria más investigación sobre este aspecto.

En forma general la segunda fecha promovió mayor altura de planta, mayor etapa fenológica y producción de forraje, mientras que la primera fecha se distinguió por un mayor valor del NDVI (color más verde). No hubo diferencias entre las fechas para la temperatura de planta y la cobertura.

Entre los tratamientos se detectó alta significancia en casi todas las variables evaluadas excepto la TEMP, sugiriendo que el combinar dos cereales distintos no impone un efecto de competencia en esta variable. Diferencias altamente significativas fueron reportadas para la interacción fecha por tratamiento en las variables ALT, NDVI y ETAPA, mientras que solamente se detectaron diferencias significativas en el rendimiento de forraje seco (FSECO), sugiriendo que al menos un tratamiento mostró un comportamiento relativo diferencial al ser evaluado en las dos fechas de siembra.

Los tratamientos de mayor producción de forraje seco según la prueba de DMS fueron: el monocultivo cebada (8.657 t ha⁻¹), seguido por la mezcla de avena cebada en proporción 25:75 (8.133 t ha⁻¹) y el monocultivo trigo (7.971 t ha⁻¹), todos ellos conformando el primer grupo de significancia y por lo tanto estadísticamente iguales entre sí.

El contraste realizado para comparar el comportamiento de los monocultivos contra las mezclas declaró diferencias significativas solamente en la producción de forraje seco favoreciendo a los monocultivos, que en promedio superaron al promedio de las mezclas evaluadas, tal como aparece en el Cuadro 4, coincidiendo con lo reportado por Juskiw et al.(2000) y confirmando la superioridad de los monocultivos sobre las mezclas.

FV	gl	ALT	TEMP	NDVI	COB	ETAPA	FSECO
Rep	2	55.128	1.488	0.005	24.359	11.936	8.142
Fechas	1	7308.013*	1.846	0.499*	128.205	26547.705**	142.194
EE(a)	2	278.205	1.478	0.015	189.744	52.859	24.016
Trat	12	109.989**	0.879	0.150**	161.912**	46.671**	8.819**
Fecha*Trat	12	122.596**	0.663	0.012**	69.177*	23.477**	3.482*
Contraste	1	4.168	0.404	0.001	72.115	11.667	7.728*
EE	48	39.931	0.650	0.002	33.093	8.036	1.574

Cuadro 4.- Cuadrados medios y significancia para forraje seco de los tratamientos a través de dos fechas de siembra.

Al graficar el comportamiento productivo de los tratamientos como promedio de las dos fechas evaluadas, permitió apreciar que los monocultivos de trigo, cebada y triticale (0:100; cero avena) superaron a la producción mostrada por la avena (100:0; cien por ciento avena); así mismo se puede apreciar en la Figura 1 que mientras todas las combinaciones de trigo y cebada con avena redujeron su producción (sugiriendo la competencia efectuada por la avena), la mezcla de avena con el triticale en las proporciones de 25:75 y 50:50 incrementaron la producción de forraje seco comparativamente con sus respectivos monocultivos, sugiriendo una complementariedad de dichas especies.

Este comportamiento del triticale en mezcla con la avena fue contrario a lo reportado por Juskiw (2000) debido posiblemente a los distintos genotipos y localidades usadas en la evaluación, sin embargo permite visualizar cierta complementariedad entre ambos cultivares utilizados en este estudio, probablemente influenciado porque el triticale se generó con la mira de producción de grano y no de forraje, en tanto la avena es una forrajera por excelencia.

La cebada Gabyan95 fue la más productora de las especies como monocultivo coincidiendo con lo reportado por Zamora et al. (2016) y Torres et al. (2019), debido en parte a su mayor precocidad como especie, lo cual le permite ser más competitiva en el aprovechamiento del terreno y luz solar. Le siguió en producción el trigo AN-236-99 el cual también se desarrolló para la producción de forraje, enseguida el triticale Huerfanita y finalmente

la avena Cuauhtémoc. En el estudio realizado por Madrigal (2013) la avena fue las más productiva de las especies evaluadas, contrario a lo aquí reportado, posiblemente porque en su estudio la localidad de evaluación fue más favorable para el desarrollo de la avena.

La cebada en proporciones de 25:75 y 50:50 mantuvo su superioridad productiva coincidiendo con lo reportado por Madrigal (2013). El trigo también se vió afectado en dichas proporciones, pero se comportó relativamente mejor que cebada y triticale en la proporción 75:25, igualando la producción de avena como monocultivo (100:0).

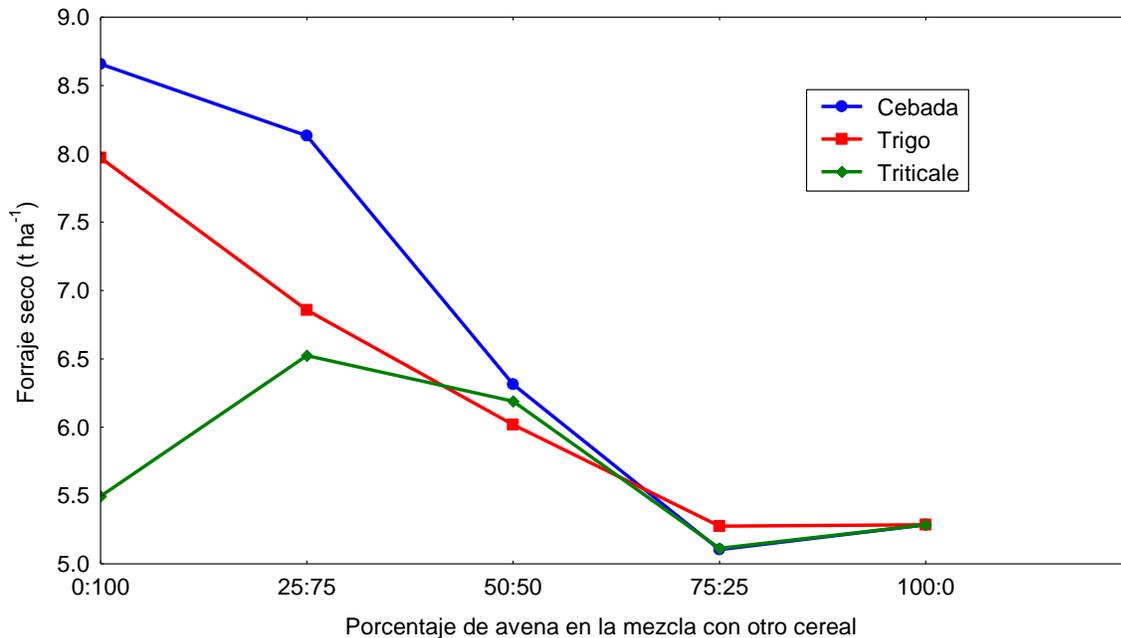


Figura 1.- Producción de forraje seco total de los tratamientos evaluados a través de dos fechas.

En las proporciones 25:75 y 50:50 el triticale mostró complementariedad con la avena, ya que produjeron más que sus monocultivos, sugiriendo la necesidad de más investigaciones en la mezcla triticale-avena para dilucidar los mecanismos involucrados, además de lo ya mencionado respecto a su desarrollo, respecto a que el triticale utilizado es una variedad de grano, en tanto que el trigo y cebada son forrajeros

Conclusiones

Los monocultivos fueron más productores de forraje seco que sus mezclas con avena, imponiendo ésta un efecto de competencia con el trigo y la cebada, mientras que se complementó con el triticale. La avena se comportó como la especie menos productiva a través de las fechas evaluadas en la localidad de estudio. La segunda fecha de siembra fue más productiva en este estudio.

Referencias

- Juskiw, P.E., Helm, J.H. and D.F. Salmon. "Forage yield and quality for monocrops and mixtures of small grain cereals". *Crop Sci.* 40:138-147. 2000.
- Lithourgidis, A.S., Dordas, C.A., Damalas, C.A. and D.N. Vlachostergios. Annual intercrops: an alternative pathway for sustainable agriculture. *Australian Journal of Crop Science.* 5(4):396-410. 2011.
- Lozano, R.A.J, Rodríguez, H.S.A., Díaz, S.H., Fuentes, R.J.M., Fernández, B.J.M., Narváez, M.J.M.F., Zamora, V.V.M. "Producción de forraje y calidad nutritiva en mezclas de triticale (X Triticosecale Wittmack) y ballico anual (*Lolium multiflorum* L.) en Navidad, N.L.". *Téc. Pecu. Mex.* 40(1):17-35. 2002.
- Madrigal, S.M. "Estudio de la competencia en mezclas binarias de cereales en la producción de grano y forraje. Tesis Maestría. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 2013.
- SAS Institute Inc. "SAS/STAT User's guide". Versión 6. Fourth edition. SAS Institute Inc., Cary, NC. 1989.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. "Bioestadística: principios y procedimientos". (2^{da} ed.). McGraw-Hill. 1996.

- Torres, T.M.A., Zamora, V.V.M., Colín R.M., Foroughbakhch, P.R. y Ngangyo, H.M. "Caracterización y agrupamiento de cebadas imberbes mediante sensores infrarrojos y rendimiento de forraje". *Rev. Mex. Cienc. Agríc.* 10(5): 1125-1137. 2019.
- 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., Colín, R.M., Torres, T.M.A., Rodríguez, G.A. y Jaramillo, S.M.A. "Producción y valor nutritivo en fracciones de forraje de trigos imberbes". *Rev. Mex. Cienc. Agríc.* 7:291-300. 2016.

El Desarrollo Humano en la Formación de los Académicos como Herramienta en la Innovación Educativa en CUCEA

Mtra. Ruth María Zubillaga Alva¹, Mtro. Francisco Javier López Cerpa²,
Mtro. Francisco Javier Caro Gutiérrez³ y Mtra. Martha Filomena Muñoz Fajardo⁴

Resumen— La enseñanza se ha ido transformando conforme a los procesos del entorno y el tiempo, esto vinculado al desarrollo humano de los académicos en la formación de sus competencias, lo que implica cambios en la actualización disciplinar y pedagógica constante para realizar de manera más eficiente sus actividades, con una perspectiva general acorde a los modelos educativos actuales, que consideren las dimensiones humanas del profesional como referente facilitador para los estudiantes de nivel superior en la educación integral que contribuya en los procesos de transformación de las comunidades de aprendizaje en esta sociedad del conocimiento; con la experiencia en una formación holística como un actor vital de la innovación educativa en las instituciones de educación superior respondiendo a los cambios del entorno actual y desarrollo científico.

Palabras clave— Educación, Innovación, Desarrollo humano

Introducción

En este siglo XXI, hablar de innovación, educación, desarrollo humano resulta común en el lenguaje cotidiano en los sectores de la sociedad; sin embargo; si separamos cada concepto y se analizan, se puede concebir que cada uno de ellos es muy complejo considerando la evolución en el ser humano, en este mundo tan agitado y su vinculación con el entorno psicosocial, así como los sistemas educativos y el uso de las herramientas tecnológicas que han venido a dar apoyo en acciones de la conectividad e interacción en el mundo globalizado, de acuerdo a la situación en algunos ámbitos acercan a las personas y en otras las alejan, pero es ineludible hacer uso ellas en la vida cotidiana y más aún en el ámbito laboral por lo que es necesario estarse capacitando constantemente para actualización integral sobre todo en el sector educativo.

Descripción del Método

Este trabajo es cualitativo, exploratorio y descriptivo, que busca aproximarse a temas que se han estudiado para identificar características o dimensiones del fenómeno de estudio y sus condiciones en un análisis documental para considerar las dimensiones de estudio, tomando una muestra por conveniencia en un grupo de trabajo con profesores de Administración utilizando un instrumento de recolección de datos y procesamiento, y con ello definir los resultados para que a partir de la revisión y recopilación de información nos permita observar y reflexionar sobre realidades teóricas en un tema determinado, para orientar las formas en la que se hará dicha investigación, siendo de tipo descriptiva a través de la revisión de fuentes primarias y secundarias de referencias documentos, y electrónicas; para analizarlo.

Küster, (2000) menciona algunos estudios que se han centrado en analizar las características del profesor ideal (Elton, 1987; Brown y Atkins, 1988; Ramsden, 1992) y sus cualidades (Wotruba y Wright, 1975; Marsh, 1987). Basándose en Mora (1997).

La innovación desde su etimología se aproxima a la raíz latina de innovatio, -onis, que es la acción o proceso de innovación, según la Academia Española (RAE); otro concepto de innovar es convertir ideas, conceptos y conocimientos en procesos o servicios, realizar de forma diferente las cosas y esto se genera ejecutando pequeños

¹ Mtra. Ruth María Zubillaga Alva, Profesora del Departamento de Administración del Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas (CUCEA) de la Universidad de Guadalajara. ruth.zubillaga@academicos.udg.mx (autor corresponsal)

² El Mtro. Francisco Javier López Cerpa es profesor de tiempo completo del Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas (CUCEA) de la Universidad de Guadalajara, fcerpa@ucea.udg.mx, responsable del Cuerpo Académico UDG-CA-1092

³ El Mtro. Francisco Caro Gutiérrez es Profesor del Departamento de Mercadotecnia y Negocios Internacionales en el Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas (CUCEA) y es Perfil Prodep-UDG-CA-1092, francisco.caro@academicos.udg.mx

⁴ La Mtra. Martha Filomena Muñoz Fajardo es Profesora del Departamento de Mercadotecnia y Negocios Internacionales en el Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas (CUCEA) y colaborador del cuerpo académico UDG-CA-1092

cambios; un ejemplo es desde cambiar la ruta de tránsito como usuarios cuando nos dirigimos al trabajo o escuela, modificar patrones que den mejores resultados y esa adaptabilidad en el diario vivir; por otro lado hablar de educación es un concepto muy complejo puesto que esto implica desarrollar en una persona sus habilidades intelectuales, afectivas y que tenga conocimiento de ellas en su proceso biológico psicosocial y formativo, aún en una sociedad donde hay normas específicas de convivencia y con una cultura donde se desenvuelva.

Cada individuo posee inteligencias y habilidades muy específicas, lo que ayuda a capitalizar su desarrollo a través de la creatividad según su perfil y este, se toma como base del capital humano según lo posee cada sujeto; aunque las actitudes juegan un papel importante de cómo se desarrolla ese capital en su relación interpersonal y en su formación educativa, para ir adoptando nuevos conocimientos y aplicarlos en los sectores productivos.

Por otro lado, el desarrollo humano tiene su origen en el debate sobre la esencia o naturaleza humana iniciado por filósofos de la antigua Grecia, con el fin de hacer distinciones entre lo humano, lo animal y lo divino. En el siglo XX este tema se revitalizó con la incursión del pensamiento marxista, con la pretensión de definir las necesidades básicas del hombre para su subsistencia material y económica. Así surgen los primeros modelos de desarrollo humano en la sociedad; en la actualidad el debate continúa con aportes teóricos trascendentes como la conceptualización de Desarrollo a Escala Humana, propuesta a mediados de la década de los '80s por Manfred Max-Neef, Antonio Elizalde y Martín Hopenhayn (1986).

El desarrollo social e individual no pueden estar separados; pues es necesario que el desarrollo en conjunto, para la generación de una sociedad sana y preparadas donde se concentra y sustenta en la satisfacción de las necesidades humanas en forma articulada con la naturaleza y la tecnología, pues en el proceso formativo, donde el partícipe tiene la mayor responsabilidad de su aprendizaje, puesto que es el responsable de su evaluación y autoevaluación en los aprendizajes significativos del interesado

Si un país es próspero y genera desarrollo, es sustancial que el Estado está funcionando adecuadamente como instrumento ideológico que proporcione servicios de salud, seguridad, trabajo y educación a una nación; y que este último como lo es la educación, es fundamental en la formación del individuo ya que al estar capacitándose aporta al crecimiento económico dentro de una estructura social, pues es preparar a una sociedad e invertir desde las educación básica, no solo con conocimiento sino también con valores.

México como país ha tenido cambios históricos significativos, en el ámbito de la educación por mencionar antes de la conquista de los españoles los indígenas se reunían en pequeños grupos para recibir enseñanza sobre todo de oficios, luego se edificaron espacios donde fue más una preparación de dogma y los grupos de criollos o mestizos eran menos favorecidos en esta acción educativa; en los siglos XVI y XVII, se consolidó un poco más la situación educativa, en 1824.

En México se presentó un proyecto del sistema educativo impulsado por Valentín Gómez Farías, siendo el gobierno el principal responsable de la educación y dejando de lado la situación de valores y creencias religiosas; en el siglo XX al llegar Porfirio Díaz a la presidencia de la República Mexicana inaugura la primera Universidad en México; en 1921 se funda la Secretaría de Educación Pública en México por José Vasconcelos desarrollando un concepto de ir a las comunidades y enseñar y por lo menos alfabetizar en educación básica a esa población menos protegida, se le dio un sentido social a la labor del maestro; que en ocasiones la propia comunidad lo identifica como un líder natural, una persona ilustrada con capacidad para asesorar y resolver problemas de cualquier índole, en este periodo se tenía una escuela rural-normal; posteriormente hubo un centralismo laxo y se generó como un laboratorio social en la práctica docente, con la influencia de John Dewey de la teoría y la práctica preocupado porque la enseñanza sea fundada en intereses reales y que el estudiante aprenda gradualmente a desempeñar diversos roles en su entorno social, con el compromiso y su propia experiencia, él influyó en estos cambios de transformación social y política de acuerdo a su postura académica, puesto que para la educación es una constante reorganización o reconstrucción de la experiencia educativa diaria y de encontrar su propio proceso aumentando y desarrollando habilidades y valores democráticos.

En 1940 se responde a un orden mundial después de la segunda guerra mundial, donde se visualiza un modelo educativo de unidad nacional con el propósito de tener un equilibrio social; donde la escuela fuera más un concepto democrático y homogéneo en la sociedad.

En nuestra Carta Magna, el artículo tercero constitucional sería una reglamentación, y menciona que la educación debería ser laica; posteriormente el Presidente Miguel Alemán Valdés (1946-1952); dando una visión ideológica en la historia de la educación en México; dotó de legitimación a los programas políticos y económicos del momento, pues la meta era crear personal calificado para la industria en este momento y que esto ayudara a fortalecer el sistema económico, poco a poco a lo largo de los últimos años del siglo XX.

Hubo cambios en la política educativa; dando una mirada hacia la instrucción urbana en la capacitación industrial, la otra fue un replanteamiento de que era hacer modificaciones a largo plazo en cuanto al sistema educativo impartiendo educación acorde a las necesidades de los tiempos, buscando nuevos métodos de formación y una proyección profesiones que el mercado requiere y generando procesos de descentralización. Federico Lazarín, (1996) refiere en el artículo educación para las ciudades. Las políticas educativas entre 1940 - 1982; tuvieron la visión de que una formación integral en la educación, sea un proceso para contribuir en crear personas con contenido crítico y colectivo con capacidad reflexiva y responsables en la sociedad; menciona que en tiempo del gobierno de José López Portillo propuso cinco objetivos para un programa en la educación que eran:

1. Ofrecer educación básica a toda la población, sobre todo en edad escolar;
2. Vincular la educación terminal con el sistema productivo;
3. Elevar la calidad de la educación;
4. Mejoramiento de la atmósfera cultural y fomentar el desarrollo del deporte y
5. Aumentar la eficiencia en el sistema educativo.

Entre 1996 y 2004 se presentó el Programa de Transformación y Fortalecimiento de la Educación donde se estudió esa transformación curricular, a través de la actualización y perfeccionamiento profesional del personal docente, para una regulación en el trabajo académico con mejoramiento de la gestión institucional.

La formación del profesorado, según Imbernón (2007), no es una actividad aislada e individual ni tampoco puede considerarse como una parcela autónoma e independiente del conocimiento y la investigación educativa; su concepción está vinculada a marcos teóricos y a supuestos que predominan en el conocimiento social, educativo y cultural. Así mismo el también refiere que nos puede mejorar la calidad de la enseñanza sin asegurar una buena formación y actualización permanente

Estos cambios a favor de la sociedad en su conjunto, permite que se integre e impulse un verdadero federalismo educativo en este siglo XXI que se constituya en la vida moderna, más aún, en esta revolución tecnológica, se siguen realizado esfuerzos y los cambios han sido más radicales para modernizar las escuelas a través de una dotación autónoma del aprendizaje comunitario y una transferencia del conocimiento; no tan burocratizado sino transformando los saberes y retomando valores, donde es de gran impacto el desarrollo y capital humano; aunque no se ha logrado estandarizar en todos los ámbitos, depende del contexto socioeconómico.

La educación del futuro no solo puede estar basada en las características de solo transmitir conocimientos, pues en la actualidad, en pleno del siglo XXI, el papel que ejecutan los docentes en su rol, es ser el facilitador y orientador en el proceso de enseñanza aprendizaje; pues las convivencias han cambiado; aun en las tendencias pedagógicas asumiendo de forma diferente el ejercicio no solo él, sino también el estudiante, pues las tecnologías han invadido el entorno de desarrollo; pues con un solo click se tiene información a través del internet sea o no fidedigna; la forma de obtener información y aprender es diferente a la que se dio hace años; el uso de estas herramientas deben ser orientadas al desarrollo cognitivo para promover las potencialidades en el aprendizaje de calidad; la actualización disciplinar en los docentes es necesaria; son sujetos activos de la formación haciendo uso efectivo de los medios y recursos educativos de estas tecnologías, autogestivos y selectivos en la búsqueda de información; utilizando recursos diversos, predispuestos a la innovación con actitud positiva; lenguajes y códigos semánticos con una postura crítica de análisis; adaptado a la cultura y contexto mundial.

Los elementos del desarrollo humano básicamente están compuestos por un ámbito físico; cognitivo, emocional o afectivo y el social; en referencia a esto; si una persona cubre para empezar sus necesidades básicas como lo es la alimentación para subsistir, puede responder mejor a su entorno y con ello tener una mejor calidad de vida, pues está provisto de los insumos y puede ser productivo; al estar sano puede captar información y por lo tanto aprender y desarrollar su proceso intelectual del pensamiento crítico y desarrollo cognoscitivo; así mismo el tener un equilibrio en su autonomía y conducta para la interrelación con su entorno social.

Conforme a la estadía del individuo, los primeros aprendizajes son por imitación; luego el individuo va haciendo descubrimientos; explorando en las etapas de desarrollo, lo que le permite que este aspecto social y afectivo crezca y se perfeccione; posteriormente siendo más creativo y estableciendo vínculos para forjar un desarrollo social; en segundo término el estado afectivo o emocional que tenga el individuo permite que sus relaciones entre pares y la comunicación interpersonal pueda compartir experiencias, mejorar sus destrezas, así como su trabajo cooperativo y colaborativo lo que permite que la comunicación sea verbal o no, fluya con mayor aceptación en el grupo general donde se desenvuelva y pueda ser líder para generar sinergia en el entorno social, sea desde la familia, la escuela, el trabajo o la sociedad en su conjunto.

Para este estudio se recomienda que la muestra por conveniencia sea con profesores del Departamento de Administración en el Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas (CUCEA) de la Universidad de Guadalajara, y se propone el instrumento que se muestra enseguida (Cuadro 1); bajo el modelo de las dimensiones desde la personal; contextual, de conocimientos y destrezas, así como el desarrollo personal, por lo que en este primer momento se abordará únicamente la dimensión personal, para identificar sus habilidades intrapersonales que posteriormente se puedan presentar resultados según lo arroje la investigación; y que en otro momento se proyectarán las siguientes dimensiones del modelo propuesto para su análisis y cualificación de ellas.

Dimensión	Habilidades	
Personal	Habilidad intrapersonal	Inteligencia emocional, Motivación, planificación, Organización, Liderazgo.
Contextual	Habilidad interpersonal	Comunicación, Trabajo en equipo, Manejo de conflictos, Negociación, Administración del tiempo.
Conocimientos y destrezas	Habilidad interdisciplinaria	Asertividad, Competencia Digital, Pensamiento Crítico.
Desarrollo profesional	Manejo del conocimiento por área	Creatividad, Responsabilidad, Visionario.

Tabla 1. Dimensiones del modelo educativo para la formación académica.

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Así mismo, para poder evaluar las dimensiones es importante que se siga un proceso continuo y sistemático que recabe el análisis de esta información, para dar cuenta y seguimiento de los efectos de la formación y desarrollo de competencias profesionales del docente en el desarrollo humano a través de diversas estrategias, que se vinculen con la calidad educativa.

Comentarios finales

Es sin duda el académico del siglo XXI un referente en la educación, pero su papel está más enfocado a ser un facilitador del conocimiento, y por ello es importante su capacitación constante, tanto en el ámbito disciplinar, formativo y pedagógico, así como con en las habilidades tecnológicas digitales, que le permita tener ese desarrollo humano integral para que se aborde en el proceso de enseñanza aprendizaje acorde con la innovación de los sistemas educativos, donde el proceso de enseñanza aprendizaje se evaluó, considerando al académico como un agente social que desarrolla una actitud crítica en sus funciones como formador en las tareas docentes para una mejora continua acorde a las demandas sociales físicas y virtuales.

Referencias

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; Cámara de Diputados del H. Consejo de la Unión, Última Reforma DOF 11-03-2021
Diccionario de la Real Academia Española (RAE) <http://www.rae.es>] 2018

Kail, R. V., & Cavanaugh, J. C. (2011). *Desarrollo humano: Una perspectiva del ciclo vital* / Robert V. Kail y John C. Cavanaugh (5a. ed.--.). México D. F.: Cengage Learning

- Blanco G R & Mesina. (2000) Estado del Arte sobre las innovaciones educativas en América Latina; Santiago de Chile - Santafé de Bogotá: Convenio Andrés Bello, 2000
- Elton L. (1987). Teaching in higher education: appraisal and training. London: Kogan Page. Citado en De la Cruz (1999).
- Escudero Muñoz J (1988) La gestión educativa ante la innovación y el cambio. Coordinador Roberto Pascual, 1988, ISBN 84-277-0829-7, págs., 84-99
- Imbernón, F. (2007). La formación permanente del profesorado. Nuevas ideas para formar en la innovación y el cambio. Barcelona: Editorial Graó.
- Küster, I. (2000). Proyecto Docente e Investigador para Oposición a Profesor Titular de Universidad, Universidad de Valencia
- Larroyo, Francisco. *Historia comparada de la educación en México*. México: Editorial Porrúa, 1986.
- Lazarín Federico (1986) *Educación para las ciudades. Las políticas educativas 1940-1982*. Revista Mexicana de Investigación Educativa. enero-junio, vol.1 núm 1, pp 66-180
- V Kail Robert; John C Cavanaugh (2015) Desarrollo Humano: una perspectiva del ciclo vital (6a edición) México, CENGAGE Learning
- Manfred Max-Neef (1986) Desarrollo a Escala Humana una opción para el futuro, Cepaur Fundacion Dag Hammarskjold
- Villalobos M GPU; Pedroza F. R; (2009) Perspectiva de la Teoría del Capital humano acerca de la relación entre educación y desarrollo económico. Tiempo de educar, año 10, segunda época, número 20, julio-diciembre de 2009
- "Capital humano". En: *Significados.com*. Disponible en: <https://www.significados.com/capital-humano/> Consultado:28 de mayo de 2019, 03:13 pm.

Intervención Educativa para el Empoderamiento en Salud y su Asociación con el Autocuidado en Pacientes del Grupo de Ayuda Mutua del Centro de Salud Atlatlahuca, 2020

L.N. Lidia Zuñiga Torres¹, PH.D. Mario Enrique Arceo Guzmán², M. en I.C. Catalina Miranda Saucedo³

Resumen - En este artículo se presentan los resultados de una investigación llevada a cabo en el Centro de Salud Atlatlahuca del Instituto de Salud del Estado de México, en Tenango del Valle. Se realizó una intervención educativa buscando la asociación estadística entre el empoderamiento en salud y el autocuidado en 60 pacientes con enfermedad crónica e integrantes del Grupo de Ayuda Mutua, se aplicaron dos instrumentos de evaluación: "Escala de empoderamiento en salud" (EES) y "Test de capacidad y percepción de autocuidado del Adulto Mayor" CYPAC-AM. Los resultados después de la intervención indicaron que el 98% tuvieron un efecto positivo para el empoderamiento en salud, contra un efecto negativo del 2%. El 87% tuvieron un nivel alto de empoderamiento en salud y el 53% un autocuidado parcialmente adecuado, el 82% fueron mujeres, el 61% son casadas, el 31% de la población es analfabeta y el 48% tiene diabetes tipo dos.

Palabras clave -- Intervención educativa, empoderamiento en salud, autocuidado, grupo de ayuda mutua y enfermedades crónicas no transmisibles.

Introducción

Las intervenciones educativas, se consideran un pilar fundamental para la atención en salud por contemplar actividades para autoanálisis y estrategias comunicativas, que con el apoyo de medios informativos permiten el intercambio de ideas, específicamente las intervenciones dirigidas a fomentar hábitos saludables, prevenir enfermedades y mejorar la calidad de vida. Da una oportunidad al profesional de la salud de desarrollar competencias que apoyen a los pacientes a lograr cambios significativos en estilos de vida, así como un autocontrol de su padecimiento y evitar complicaciones a corto plazo de las enfermedades crónicas no trasmisibles (Menor RMJ, 2017). Por lo tanto al trabajar el aspecto cognitivo-educativo en un paciente con alguna enfermedad crónica se pretende ofrecer las herramientas necesarias para una participación activa en su tratamiento que le permita mejorar el manejo integral de su padecimiento con evidencia científica. Los profesionales de salud son la principal fuente de información en temas relacionados con la salud en este sentido la intervención educativa sobre todo en las enfermedades crónicas necesita de un total compromiso por ambas partes, así como acciones comprometidas y enfocadas a las necesidades sentidas en entornos locales de la población.

En México la población mayor de 60 años es de 15,142.976 habitantes, que representa el 12% de la población total haciendo evidente que existen un cambio demográfico y epidemiológico muy importante hacia un envejecimiento poblacional; en el estado de México, radican 1 millón 807 mil 74 personas adultas mayores, lo que representa un 10.48 % del total de la población estatal. Se estima que para el año 2030, 15 de cada 100 mexiquenses serán adultos mayores con alguna enfermedad crónica no trasmisible, lo que hoy en día marca una pauta sobre el manejo de los padecimientos para mitigar las consecuencias en la población, donde la carga de enfermedades crónicas no trasmisibles como diabetes, hipertensión arterial sistémica, y obesidad, la disminución de la capacidad física y de la independencia del individuo, son condiciones que deben atenderse de manera urgente, llevando a cabo acciones de promoción y prevención para un envejecimiento saludable. Por lo tanto el empoderar en salud durante esta etapa es importante ya que permite dotar de elementos conceptuales con sentido de pertenencia para que sean llevados a la práctica permitiendo desarrollar todas las capacidades y habilidades para facilitar la toma de decisiones que promuevan, mantenga y reestablezcan la salud mediante autocuidados consientes que logren una mejor calidad de vida durante esta etapa de la vida. (Guzmán Olea, 2017). La intervención educativa pretende reforzar las expectativas que se tiene hacia este grupo otorgando la capacidad de implicarse en aquello que mejor funcione en su vida es decir lograr un empoderamiento en salud. De igual manera el autocuidado como concepto educativo ha cobrado auge en los últimos años a raíz de la prioridad asignada a la atención primaria como estrategia de elección para alcanzar la meta de salud para todos en el siglo XXI.

¹L.N. Lidia Zuñiga Torres lidiazt94@hotmail.com

² PH.D. Mario Enrique Arceo Guzmán Coordinador de la especialidad en Salud Pública de la Universidad Autónoma del Estado de México marceo2002@gmail.com

³ M. en I.C. Catalina Miranda Saucedo docente de la Universidad Autónoma del Estado de México caty_miranda2003@yahoo.com.mx

La adopción de esta estrategia durante la vejez armoniza con las actividades que se proponen para hacer efectiva la promoción y prevención de la salud en términos del desarrollo de aptitudes personales, y de la adquisición de habilidades y conocimientos que permitan adoptar conductas favorables para la salud (Israel M,2007).

Lo que lleva al estudio del efecto de una intervención educativa para el empoderamiento en salud y su asociación con el autocuidado en pacientes con enfermedad crónica integrantes del Grupo de Ayuda Mutua.

Descripción del Método

La investigación fue un estudio de tipo analítico, prospectivo, longitudinal pues se efectuaron dos mediciones de las variables, una previa y otra posterior a la intervención educativa para evaluar la asociación entre empoderamiento en salud y el autocuidado. El diseño de investigación se apega a las características de un estudio cuasiexperimental, para el proyecto de investigación se trabajó con una población de 60 pacientes integrantes del Grupo de Ayuda Mutua con diagnóstico de alguna enfermedad crónica no transmisible que acudieron al Centro de Salud Atlatlahuca del municipio de Tenango del Valle en el Estado de México y que cumplieron los criterios de inclusión para el estudio, previa firma de autorización del consentimiento informado, tomando la muestra por conveniencia.

La recolección de los datos fue mediante la técnica de entrevista estructurada durante su visita al centro de salud; se investigaron las variables por edad, género, estado civil y enfermedad crónica no transmisible, se determinó el efecto de una intervención educativa para el empoderamiento en salud y su asociación con el autocuidado mediante la aplicación de dos instrumentos de evaluación llamados “Escala de empoderamiento en salud” (EES) y el “Test de capacidad y percepción de autocuidado del Adulto Mayor” CYPAC-AM.

Los datos obtenidos de los instrumentos de evaluación se clasificaron e interpretaron mediante una base de datos en el programa IBM SPSS Statics 26 para la elaboración de resultados y el programa Microsoft Office Excel 2016 para la elaboración de cuadros y gráficas que ayuden a la representación e interpretación. Se determinó la prueba estadística de asociación a través de chi-cuadrada de independencia entre dos variables.

Se realizó la primera aplicación de los instrumentos de evaluación sobre el empoderamiento en salud y el autocuidado en los adultos mayores, seguido de la intervención educativa donde se establecieron sesiones educativas de 30 minutos orientadas a temas de cuidados generales durante el envejecimiento, en enfermedades crónicas, actividad física, alimentación y medicación, posteriormente se aplicó por segunda ocasión los instrumentos de evaluación con la intención de identificar los cambios después de la intervención educativa.

Resumen de resultados

La investigación plantea como objetivo general, determinar el efecto posterior de una intervención educativa para el empoderamiento en salud y la asociación con el autocuidado en pacientes integrantes del Grupo de ayuda mutua de los cuales el 98% tuvieron un efecto positivo para el empoderamiento en salud, contra un efecto negativo del 2%, como se muestra en el Cuadro 1.

Intervención educativa para el empoderamiento en salud	Antes		Después	
	F	%	F	%
Positiva	22	37	59	98
Negativa	38	63	1	2
Total	60	100	60	100

Cuadro 1: Efecto de una intervención educativa en los integrantes del Grupo de ayuda mutua, Centro de Salud Atlatlahuca, Tenango del Valle, 2020.

En relación al empoderamiento en salud después de la intervención educativa, el 87 % de los pacientes presentaron un nivel alto, donde el componente con mayor puntaje fue: “sé muy bien con que parte (s) del cuidado de mi salud no estoy satisfecho” seguido de “me conozco lo suficiente para escoger lo que más me conviene a mi salud”.

De acuerdo a estos datos es importante mencionar que antes de la intervención educativa el 68% de los pacientes presentaron un nivel bajo de empoderamiento en salud, destacando el componente “puedo afrontar el estrés por mis

problemas de salud de manera positiva” seguido de “me conozco lo suficiente para escoger lo que más me conviene a mi salud”.

El 53% de los pacientes tuvieron un autocuidado parcialmente adecuado, destacando el 10% en la dimensión de medicación seguido de actividad física, alimentación, descanso y sueño y control de la salud con un 7%. El 27 % tuvieron un autocuidado adecuado y un 20% de autocuidado inadecuado. Antes de la intervención educativa predominaba el autocuidado inadecuado con un 56% en donde la dimensión de actividad física represento un 12%, seguido del descanso y sueño con un 10%, lo cual nos indica que los pacientes tuvieron resultados favorables en la variable autocuidado después de la intervención.

De las 60 personas estudiadas, el 82% fueron del género femenino y el 18% fueron del género masculino. El 31% de la población estudiada es analfabeta, de los cuales el 18 % tiene un nivel alto de empoderamiento y un autocuidado parcialmente adecuado. El 40% tuvo un nivel alto de empoderamiento en salud con un autocuidado parcialmente adecuado, de los cuales predomino el estado civil casados con el 23%.

El 89% de los pacientes con diagnóstico de Diabetes tipo 2 tuvieron un nivel de empoderamiento en salud alto con un autocuidado parcialmente adecuado del 41% seguido de un 34 % de autocuidado adecuado

El 54 % de los pacientes con diagnóstico de hipertensión arterial presento un nivel bajo de empoderamiento, de los cuales el 27% tienen un autocuidado parcialmente adecuado, seguido de un 18% de autocuidado no adecuado

El 62% de los pacientes con dislipidemias, principalmente por hipercolesterolemia presentó un nivel bajo de empoderamiento en salud y un 31% de autocuidado parcialmente adecuado

El 35% de los pacientes con diagnóstico de Obesidad I tuvieron un nivel alto de empoderamiento en salud de los cuales tanto el autocuidado parcialmente adecuado y no adecuado representan el 15%

Conclusiones

En el presente estudio de acuerdo a las variables estudiadas con una primera medición seguida de una intervención educativa y posteriormente una segunda medición de las variables, se obtuvieron resultados estadísticamente significativos, ya que el efecto de una intervención educativa fue positivo en la mayoría de los pacientes por lo que se concluye que una intervención educativa enfocada a temas como: generalidades sobre el envejecimiento, sobre cuáles son los factores para desarrollar una enfermedad crónica, alimentación y actividad física de acuerdo a su padecimiento, cuidados generales en el adulto mayor y medicación. Son aspectos que ayudan al paciente a estar más seguro sobre las decisiones a tomar respecto al manejo de su tratamiento. Respecto a las dimensiones de la escala de empoderamiento en salud se observó que antes de la intervención educativa el nivel de empoderamiento fue bajo y que las dimensiones con mayor puntaje fueron: “puedo solicitar ayuda para cuidar y mantener mi salud cuando lo necesito” seguido de “me conozco lo suficiente para escoger lo que más me conviene a mi salud”, “sé muy bien con que parte (s) del cuidado de mi salud no estoy satisfecho” y “reconozco lo que me motiva para cuidar mi salud”.

Después de la intervención se identifica un nivel de empoderamiento alto donde las dimensiones con mayor puntaje fueron: “me conozco lo suficiente para escoger lo que más me conviene a mi salud”, “sé muy bien con que parte (s) del cuidado de mi salud no estoy satisfecho”, “reconozco lo que me motiva para cuidar mi salud”, “soy capaz de alcanzar mis metas de salud mediante planes concretos de acción y “puedo afrontar el estrés por mis problemas de salud de manera positiva”. Por lo tanto estos resultados indican que los pacientes al recibir la información necesaria y adecuada respecto a su padecimiento, tratamiento y acciones de autocuidado se puede mejorar la toma de decisiones respecto a su padecimiento. El efecto negativo de una intervención educativa para el empoderamiento en salud se asoció con un inadecuado autocuidado en las enfermedades crónicas.

Se concluye que la intervención educativa tiene un impacto favorable para ofrecer conocimientos adecuados para favorecer un mejor control de su padecimiento y por lo tanto una calidad de vida.

Recomendaciones

Es muy importante actuar sobre la educación en salud para garantizar que la información respecto a la salud o enfermedad sea con calidad y asegure que la toma de decisiones sea de manera consiente, libre e informada sobre su salud en el individuo con algunas enfermedades crónico no transmisibles. Por lo que la comunicación es una parte fundamental para el paciente y para el profesional de la salud, la cual debe ser efectiva para adaptarse a las necesidades y circunstancias, con la finalidad de que el paciente tome un papel más activo en el cuidado de su salud. Empoderar en salud al paciente ayuda a la autogestión de su salud y mejora el autocuidado por lo que se sugiere impulsar iniciativas de educación en el manejo de enfermedades crónico no transmisibles dentro de los Grupos de ayuda mutua para optimizar el automanejo de su padecimiento que se fomente el espacio para aplicar este modelo de intervención dentro de los grupos

Promover programas de intervención educativa con metodología científica enfocadas en el empoderamiento en salud para mejorar las condiciones de salud, promoviendo un control y afrontamiento adecuado de la enfermedad acorde a un programa de educación integral.

Realizar más investigaciones que aborden el efecto de pertenecer a un grupo de ayuda mutua y los cambios en la conducta en relación a estrategias educativas en un periodo más amplio.

Referencias

- Menor RMJ, Aguilar CMJ, Mur VN, et al. Efectividad de las intervenciones educativas para la atención de la salud. Revisión sistemática. *Medisur*. 2017;15(1):71-84.
- Guzmán Olea, E., Maya Pérez, E., López Romero, D., Torres Poveda, K. J., Madrid Marina, V., Pimentel-Pérez, B. M., & Agis Juárez, R. A. (2017). Eficacia de un programa de empoderamiento en la capacidad de autocuidado de la salud en adultos mayores mexicanos jubilados. *Salud & Sociedad*, 8(1), 010–020. <https://doi.org/10.22199/S07187475.2017.0001.00001>.
- Israel M, Méndez ACRS, K B T. La capacidad y percepción de auto cuidado, una estrategia de elección para alcanzar una longevidad satisfactoria. 2007 Available from: <http://www.cocmed.sld.cu/no114sp/ns114rev3.htm>

Apéndice

Test de CYPAC–AM: Capacidad y percepción de autocuidado del adulto mayor.

Categorías a medir formas de medición

A. Actividad física

1. Puede movilizarse sin ayuda _____ Si ___ No ___
2. Participa en el círculo de abuelos _____ Si ___ A veces ___ No ___
3. Practica ejercicios físicos sistemáticamente _____ Si ___ A veces ___ No ___
(nadar, correr, montar bicicleta, asistir al gimnasio, u otros)
4. Camina 10 cuadras (1km) diario y/o sube escaleras _____ Si ___ A veces ___ No ___

B. Alimentación

1. Prepara sus alimentos y/o se alimenta sin ayuda _____ Si ___ No ___
2. Tiene establecido un horario fijo para comer _____ Si ___ A veces ___ No ___
3. Prefiere los alimentos salcochados que fritos _____ Si ___ A veces ___ No ___
4. Ingiere la dieta adecuada, aunque no le guste _____ Si ___ A veces ___ No ___

C. Eliminación

1. Puede controlar sus esfínteres y eliminar sin ayuda _____ Si ___ No ___
2. Tiene un patrón intestinal diario con horario regular _____ Si ___ A veces ___ No ___
3. Tiene como hábito observar sus deposiciones _____ Si ___ A veces ___ No ___
4. Tiene como hábito ingerir agua entre las comidas _____ Si ___ A veces ___ No ___
(más de 6 vasos al día comenzando por la mañana al levantarse).

D. Descanso y sueño

1. Puede controlar su periodo de descanso y sueño _____ Si ___ No ___
2. Tiene habito de descansar sin dormir después de comer _____ Si ___ A veces ___ No ___
3. Tiene el hábito de irse a la cama a un horario fijo _____ Si ___ A veces ___ No ___
4. Procura dormir las horas necesarias diarias _____ Si ___ A veces ___ No ___
(5 horas diariamente sin necesidad de medicamentos)

E. Higiene y confort

1. Puede mantener su higiene y confort sin ayuda _____ Si ___ No ___
2. Se baña diariamente, y a un horario establecido _____ Si ___ A veces ___ No ___
3. Acostumbra bañarse con agua tibia _____ Si ___ A veces ___ No ___
4. Usa una toallita independiente para secarse los pies _____ Si ___ A veces ___ No ___

F. Medicación

1. Se responsabiliza con su medicación y puede controlarla _____ Si ___ No ___
2. Cumple estrictamente con el tratamiento indicado _____ Si ___ A veces ___ No ___
3. Solo toma medicamentos que le indica su médico _____ Si ___ A veces ___ No ___
4. Si necesita algún medicamento lo consulta primero _____ Si ___ A veces ___ No ___

G. Control de salud

1. Tiene control y puede responsabilizarse con su salud _____ Si ___ No ___
2. Controla su peso o sabe cuánto debe pesar _____ Si ___ A veces ___ No ___
3. Conoce la frecuencia de sus consultas y asiste a ellas _____ Si ___ A veces ___ No ___
4. Se realiza auto chequeos periódicos en la casa _____ Si ___ A veces ___ No ___
(autoexamen de mamas, control de glucosa, inspección de piel y de la boca, medición de temperatura).

H. Adicciones o hábitos tóxicos

1. Puede mantenerse sin ningún hábito tóxico.....Si ___ No ___
2. Puede controlar la cantidad de tóxico que consume..... Si ___ A veces ___ No ___
3. Tiene un hábito tóxico, pero intenta deshacerse de él..... Si ___ A veces ___ No ___
4. Tiene más de un hábito, pero intenta dejarlos..... Si ___ A veces ___ No ___

Escala de empoderamiento sobre la salud para adultos mayores						
	Afirmación	1 Totalmente en desacuerdo	2 Parcialmente en desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4 Parcialmente de acuerdo	5 Totalmente de acuerdo
1	Se muy bien con que parte (s) del cuidado de mi salud no estoy satisfecha					
2	Soy capaz de alcanzar metas de salud mediante planes concretos de acción					
3	Tengo varias maneras de superar obstáculos y lograr objetivos de salud					
4	Tener salud me hace sentir mejor					
5	Puedo afrontar el estrés por mis problemas de salud de manera positiva					
6	Puedo solicitar ayuda para cuidar y mantener mi salud cuando lo necesito					
7	Reconozco lo que me motiva para cuidar mi salud					
8	Me conozco lo suficiente para escoger lo que más me conviene a mi salud					

Propuesta de Mejora Continua desde el Enfoque Científico de las 5Ss, en Áreas Administrativas del Tecnológico de San Felipe del Progreso, en 2022

Alejandro Domínguez Tellez DR.¹

Resumen— El presente trabajo de investigación, pretende diseñar una propuesta de mejora continua, desde el enfoque científico de las 5Ss (herramienta japonesa cinco eses), para las áreas administrativas del Tecnológico de Estudios Superiores de San Felipe del Progreso.

El estudio propone primero el diseño de un instrumento para evaluar la técnica japonesa 5Ss, con el objetivo de identificar las necesidades de orden, organización y limpieza en la institución, esto mediante una evaluación, para posteriormente diagnosticar la factibilidad de bosquejar una propuesta de mejora continua.

Además de ser una buena oportunidad para investigar la viabilidad de utilizar esta herramienta de gestión en los centros escolares, esto se logra a través de un instrumento para evaluar 5Ss, en cada una de sus cinco etapas.

Después de aplicar el instrumento a las áreas administrativas de las diferentes carreras en el Tecnológico, los resultados mostraron una necesidad de clasificación, orden y limpieza, así como mantener la disciplina.

Luego entonces podemos concluir que a mayor enfoque de la herramienta de gestión 5Ss, mayor productividad, calidad y seguridad en los centros de trabajo.

Palabras clave— mejora continua, kaizen, gestión de la calidad, metodología 5Ss, estandarización.

Introducción

El objetivo de este trabajo es indagar, si el personal que trabaja en áreas administrativas del Tecnológico de Estudios Superiores de San Felipe del Progreso, considera factible una propuesta de mejora continua desde el enfoque científico de las 5Ss, para que en sus actividades tengan una mejor organización, sistematización, categorización, mejoras en la gestión de tiempo, mejoras en la productividad, optimización de las tareas, mejoras en la gestión de los recursos evitando pérdidas.

De igual forma la metodología propuesta ha demostrado ser de gran ayuda en las organizaciones empresariales, y es conveniente investigar si el personal que trabaja en áreas administrativas del Tecnológico, considera la necesidad de implementar en un futuro dicha herramienta.

El desarrollo de este proyecto se basó en la investigación no experimental descriptiva transversal, también se diseñó y se aplicó un cuestionario, el cual fue elaborado siguiendo las cinco etapas de la metodología.

Se propuso la mejora continua, desarrollada mediante la metodología de Kaizen (Kai=cambio, Zen=bueno), de igual manera el artículo se compone de las bases teóricas, actividades y resultados del proyecto de calidad utilizando la metodología de las 5Ss.

Descripción del Método

El método de las 5 Ss para aumentar la productividad forma parte del conocido método Toyota, cuyo origen se ubica en Japón, durante la década de 1950, al ser una metodología japonesa y originalmente diseñada para el sector empresarial, originó enfrentarnos a la problemática de que existe poca información en la implementación en otros sectores como: el gubernamental, educativo y hasta en el propio hogar.

En primer lugar, para llevar a cabo el experimento se diseñó un instrumento, el cual incluye preguntas para cada una de sus fases, dichas fases son:

1. *Seiri* (Organizar/Eliminar Innecesarios) Es retirar del lugar de trabajo todos los elementos que no se usan para la operación de la oficina.
2. *Seiton* (Ordenar) Mantener los mínimos necesarios de modo que sean de uso fácil y etiquetarlos para que se encuentren rápido y sin problema.
3. *Seiso* (Limpiar) Suprimir la suciedad del lugar de trabajo y mantenerlo en buenas condiciones de seguridad y salud. Hacer inspección a través de la limpieza.

¹ Alejandro Domínguez Tellez DR es Profesor de Contaduría en el Tecnológico de Estudios Superiores de San Felipe del Progreso, Estado de México. alejandro.dt@sfelipeprogreso.tecnm.mx (**autor principal**)

4. *Seiketsu* (Estandarizar) Es el estado que existe cuando se mantienen los tres primeros pilares (organización, orden y limpieza).
5. *Shitsuke* (Autodisciplina) Mantener el hábito de lo que ya se logró en las fases anteriores.

Posteriormente se llevó a cabo la identificación de las áreas administrativas, donde se encuestaron a 41 personas de manera presencial, a través de un cuestionario, los 41 empleados mencionados representan el cien por ciento de administrativos, cabe mencionar que algunas personas de mantenimiento y limpieza están contratadas por outsourcing y por ende no entran en el estudio.

Una vez que se aplicó el cuestionario, se tabuló, graficó y se interpretaron los resultados.

A continuación, se presenta el instrumento que se les aplicó y los resultados obtenidos en cada pregunta.

I. Clasificar (Seiri): "mantener solo lo necesario"

- 1.- ¿Hay equipo o herramientas, que nunca utilice en su área de trabajo?

SI 78% NO 22%

- 2.- ¿Existen materiales innecesarios en su área de trabajo?

SI 70.7 NO 29.3

- 3.- ¿Existen equipos en mal estado o inservibles en su área de trabajo?

SI 19.5 NO 80.5

- 4.- ¿Su área de trabajo, está libre de objetos y permite el libre tránsito?

SI 53.6 NO 46.4

II. Ordenar (Seiton): "un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar"

- 5.- ¿Los equipos, materiales y herramientas que le permiten desarrollar su actividad cotidiana, tienen un lugar asignado?

Siempre 2.4 Frecuentemente 7.3 A veces 21.9 Rara vez 19.5 Nunca 48.9

- 6.- ¿Tiene fácil acceso al equipo o material, que utiliza para desarrollar su trabajo?

Si 80.4 No 19.6

- 7.- La herramienta, equipo o material, que utiliza para desarrollar su trabajo están situados en una zona de fácil alcance funcional.

Siempre 12.1 Frecuentemente 68.2 A veces 9.7 Rara vez 4.8 Nunca 5.2

III. Limpieza (Seiso): "un área de trabajo impecable"

- 8.- ¿Existen fallas como falta de agua, energía eléctrica, internet, etc. en su área de trabajo?

Siempre 4.8 Frecuentemente 80.4 A veces 4.8 Rara vez 10 Nunca 0

- 9.- ¿El equipo o herramienta que utiliza para realizar su trabajo tiene algún desperfecto?

Siempre 4.8 Frecuentemente 19.5 A veces 2.4 Rara vez 14.6 Nunca 58.5

- 10.- ¿Existe suciedad como polvo o manchas de alguna sustancia, en tu área de trabajo en pisos, paredes, ventanas, mobiliario, etc.?

Siempre 4.8 Frecuentemente 65.8 A veces 9.7 Rara vez 9.7 Nunca 10

- 11.- ¿Los equipos o herramientas que utiliza para sus actividades diarias, están sucios o con polvo?

Siempre 2.4 Frecuentemente 9.7 A veces 9.7 Rara vez 70.7 Nunca 7.5 4.

IV Estandarizar (Seiketsu) "todo siempre igual"

- 12.- ¿Conoce en su totalidad las actividades que debe realizar, según a su puesto de trabajo?

Si 87.8 No 12.2

- 13.- ¿Realizas tus actividades siempre de la misma manera (con la misma rutina)?

Si 9.8 No 90.2

- 14.- ¿Cuentas exclusivamente con la documentación necesaria para realizar su trabajo, o tienes documentos que nunca utilizas?

Si 19.6 No 80.4

- 15.- Existen señalamientos para identificar las diferentes áreas como: ¿Dirección, control escolar, vinculación, etc. en el TESSFP?

Si 7.4 No 92.6

- 16.- En caso de existir señalamientos en el TESSFP, ¿son uniformes en tamaño, color, forma?

Si 4.9 No 95.1

V. Autodisciplina (Shitsuke): "seguir las reglas y ser consistente"

- 17.- ¿Ha recibido capacitación de alguna herramienta de mejora continua, donde se utilicen los principios de: clasificación, orden y limpieza?

Si 2.5 No 97.5

18.- ¿Existe una supervisión para mejorar las áreas de atención al cliente en el TESSFP?

Si 7.4 No 92.6

19.- ¿Existen información publicada en algún tablero, pizarrón, etc. que muestre los resultados de desempeño: promedio por grupo, índice de aprobación, eficiencia terminal, etc. en el TESSFP?

Siempre 0 Frecuentemente 0 A veces 0 Rara vez 0 Nunca 100

20.- ¿En el Tecnológico de Estudios Superiores de San Felipe del Progreso, se implementan medidas correctivas para la mejora continua?

Si 3.8 No 92.6

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo se investigó en primer lugar, si el personal de San Felipe del Progreso considera la necesidad de un programa de mejora continua desde el enfoque científico de las 5Ss, al mismo tiempo pudimos evaluar si conocían la técnica o alguna parecida que les permitiera mejorar su productividad, calidad, seguridad, etc.

El trabajo cuenta con los resultados de la encuesta, la cual tiene veinte preguntas que se aplicaron al cien por ciento de las personas que conforman el estudio.

Lo anterior nos permitió tabular, graficar e interpretar los resultados, los cuales nos indican en su mayoría un desconocimiento de un programa de mejora continua y la necesidad de orden, limpieza, estandarización, entre otros.

Conclusiones

Los resultados comprueban que el personal en estudio no utiliza la mejora continua en su trabajo, es por ello que se considera factible la propuesta de implementar en un futuro no lejano esta herramienta, para mejorar los procesos que se llevan a cabo en las oficinas, esto acortando los tiempos para las actividades que ahí se realizan. Luego entonces se reducen los tiempos de atención en las diferentes áreas, beneficiando a alumnos, docentes y al mismo trabajador haciéndolo mas productivo, también se pretende que se adopte un estilo de vida y que no solo se haga uso de la técnica, sino que se utilicen estos principios de manera religiosa, como se hace en oriente.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en llevar a cabo una implementación de la metodología en áreas administrativas del Tecnológico, deberán ser apoyados por la alta dirección, ya que es el primer paso para que esta técnica funcione, también se recomienda formar un equipo para la implementación, dicho equipo tiene que estar capacitado y saber entrenar a los empleados.

Además, es importante desarrollar un programa para la implementación, el cual considere los tiempos y las actividades de los empleados para no mover su planeación, finalmente se recomienda que los trabajadores aprendan esta metodología como un estilo de vida y no como un tema que está de moda en las organizaciones.

Referencias

Bayo-Moriones, A.; Bello-Pintado, A. & Merino-Díaz de Cerio, J. (2010). "5S use in manufacturing plants- contextual factors and impact on operating performance." *International Journal of Quality & Reliability Management*, 27 (2), 217-230.

Barcia, F., Hidalgo, D. (2006). "Implementación de una metodología con la técnica 5S para mejorar el área de matricería de una empresa extrusora de aluminio." *Revista Tecnológica ESPOL*, 18(1), 69-75.

Faulí, A., Ruano, L., Latorre, M.E. & Ballestar, M.L. (2013). Implantación del sistema de calidad 5s en un centro integrado público de formación profesional. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 16 (2), 147-161. DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/reifop.16.2.181081>

Ghodrati, A. & Zulkifli, N. (2012). "A Review on 5S Implementation in Industrial and Business Organizations," *Journal of Business and Management*, 5(3), 11-13. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/132f/eb7900942ce8486065c111f5d683d2ae1054.pdf>

Shaikh, S.; Alam, A.; Ahmed, K.; Ishtiyak, S. & Hasan, S. (2015). Review of 5S Technique. *International Journal of Science, Engineering and Technology Research*, 4(4), 927-931.

Soto, R. (2007). "El proceso de las 5 S's en acción: La metodología Japonesa para mejorar la calidad y la productividad de cualquier tipo de empresa." *Revista Gestión y Estrategia*, 1(31), 91-94.

Apéndice

Cuestionario utilizado en la investigación

Las siguientes preguntas son las que se utilizaron para investigar la herramienta en sus cinco etapas.

- 1.- ¿Hay equipo o herramientas, que nunca utilice en su área de trabajo?
- 2.- ¿Existen materiales innecesarios en su área de trabajo?
- 3.- ¿Existen equipos en mal estado o inservibles en su área de trabajo?
- 4.- ¿Su área de trabajo, está libre de objetos y permite el libre tránsito?
- 5.- ¿Los equipos, materiales y herramientas que le permiten desarrollar su actividad cotidiana, tienen un lugar asignado?
- 6.- ¿Tiene fácil acceso al equipo o material, que utiliza para desarrollar su trabajo?
- 7.- La herramienta, equipo o material, que utiliza para desarrollar su trabajo están situados en una zona de fácil alcance funcional.
- 8.- ¿Existen fallas como falta de agua, energía eléctrica, internet, etc. en su área de trabajo?
- 9.- ¿El equipo o herramienta que utiliza para realizar su trabajo tiene algún desperfecto?
- 10.- ¿Existe suciedad como polvo o manchas de alguna substancia, en tu área de trabajo en pisos, paredes, ventanas, mobiliario, etc.?
- 11.- ¿Los equipos o herramientas que utiliza para sus actividades diarias, están sucios o con polvo?
- 12.- ¿Conoce en su totalidad las actividades que debe realizar, según a su puesto de trabajo?
- 13.- ¿Realizas tus actividades siempre de la misma manera (con la misma rutina)?
- 14.- ¿Cuentas exclusivamente con la documentación necesaria para realizar su trabajo, o tienes documentos que nunca utilizas?
- 15.- Existen señalamientos para identificar las diferentes áreas como: ¿Dirección, control escolar, vinculación, etc. en el TESSFP?
- 16.- En caso de existir señalamientos en el TESSFP, ¿son uniformes en tamaño, color, forma?
- 17.- ¿Ha recibido capacitación de alguna herramienta de mejora continua, donde se utilicen los principios de: clasificación, orden y limpieza?
- 18.- ¿Existe una supervisión para mejorar las áreas de atención al cliente en el TESSFP?
- 19.- ¿Existen información publicada en algún tablero, pizarrón, etc. que muestre los resultados de desempeño: promedio por grupo, índice de aprobación, eficiencia terminal, etc. en el TESSFP?
- 20.- ¿En el Tecnológico de Estudios Superiores de San Felipe del Progreso, se implementan medidas correctivas para la mejora continua?

Universitarios Docentes en su Rol de Practicantes de Valores

Dra. Gladys Hernández Romero, Dr. Luis Carlos Cuahonte Badillo, M.A. Gladys Elena Mateos Gutiérrez,
Estudiante José Pablo Flores Carpio

Resumen: En el presente artículo se muestra los resultados obtenidos en una investigación llevada a cabo para plasmar como se desarrolla el rol que asumen los docentes universitarios para poner en práctica los valores, siendo esto algo fundamental a desarrollar generalmente en la Universidad Juárez Autónoma De Tabasco. Mostrando la importancia de como los deben respetar el rol de los valores para fomentarlo más en la cultura universitaria para un mejor ambiente dentro de las instituciones logrando que los jóvenes, maestros y trabajadores sean parte de esta cultura de valores para tener un ambiente lleno de paz, armonía y desarrollar las habilidades que les permitan dar lo mejor de ellos como seres humanos para desempeñar mejor su conocimiento.

Palabras clave: Docencia, valores, formación, ética

Introducción

Los valores como sabemos el un tema del cual muchos deben tener presente en su vida cotidiana ya que nos ayuda a desarrollarnos como personas, gracias a la formación que cada individuo tiene, sus valores se ven proyectados siempre en cómo se desarrolla como persona y el trato que le da a las personas con las que interactúa día tras día y en el mundo universitario siendo ya personas mayores de edad existen situaciones en las cuales los valores son pasados por alto en algunas instituciones lo cual crea un conflicto de alterar el orden, paz con la que se vive todos los días. A pesar de eso los docentes universitarios igual son individuos que pueden reforzar la práctica de los valores incluso para los alumnos dando el ejemplo de lo que se debe hacer, esto es lo que veremos en esta investigación, la importancia que hay en que los maestros igual desarrollen una práctica constante de los valores en la vida universitaria de los jóvenes para poder tener un buen ambiente dentro de las instituciones universitarias.

Desarrollo

A lo largo de la historia humana los valores han sido definidos de distintas formas ya que nunca ha sido definido de una forma particular para todo el mundo, ya que se considera como algo que se aspira a tener, una forma ideal de ser, etc. Por lo cual los valores se pueden considerar como una característica de una persona de una sociedad, aquello que lo define en su manera de ser para hacer que la vida, sea más humana.

Como sabemos, los valores primeramente se vienen dando desde la familia, ya que es el principal mundo protagonista de un individuo con el que pasa la mayor parte de su vida y lo que se practica en familia siempre se ve reflejado en sus relaciones futuras. Después en la escuela o en un lugar educativo se vuelve un tanto más complejo debido a que se llega a interactuar con más individuos que de igual forma traen valores adaptados desde su casa y familia que pueden ser iguales o diferentes a los que cada uno tiene ya sea por los alumnos y principalmente igual por los docentes.

“Una institución educativa siempre tiene valores que práctica, y principalmente por los docentes que son quienes los demuestran, y lo hacen a través de como hablan, como interactúan con los alumnos, como les enseñan. Por lo que el docente siempre debe estar atento a sus señas, palabras que usa y hacer que transmitan valores positivos como: Respeto, honestidad, unión, tolerancia, solidaridad, y sobre todo que de congruencia sobre lo que ellos dicen y hacen” (alvarez-2022).

Cuando un docente toma la responsabilidad de educar, debe transmitir una atmosfera de confianza, no olvidar el enfoque educativo que tiene la institución y poner igual atención a los alumnos.

“Los valores en unas personas siempre pueden ser modificados pues cada persona los crea y adquiere los hábitos que lo van forjando y si estos no son valores correctos, el docente puede tomar la iniciativa de redireccionar la forma de pensar del alumno para mejorar sus valores.” (alvarez-2022).

Los maestros pueden ser es el medidor principal en la sala de clases hay que distinguir como es un educador eficiente:

Hay quienes proponen que un educador eficiente debe ser: optimista, entusiasta, paciente, sensitivo, organizado, inteligente e informado.

“Además de las habilidades cognitivas de un educador, es fundamental su personalidad, su cuerpo y voz, ya que, por ejemplo, con el cuerpo demuestra confianza, seguridad, motiva, y disminuye la inquietud ofreciendo recompensas y elogios. Un educador siempre utiliza expresiones no verbales, además de hablar, las personas podemos ver la expresión

facial de alguien, como modula las palabras y también la tonalidad en la que las proyecta. Si un educador es sincero y además usa el elogio con sus alumnos hace que ellos noten sus aciertos además puedan enfrentar sus próximos desafíos y dificultades que tengan a futuro.” (briceno-2021)

Actitudes que un docente debe tomar dentro de su clase:

- Crear un ambiente seguro para los alumnos, quitando sus inseguridades.
- Promover la aceptación de todos, así como el respeto mutuo.
- Aceptar las opiniones de los alumnos.
- Respetar a los alumnos y sus decisiones como el no responder una pregunta ya que esto lo puede llegar a intimidar.
- Saber reconocer los comentarios confidenciales de los alumnos con confianza ya que la relación de docente y alumno es fundamental para una mejor productividad para ambos.

El maestro debe crear un ambiente donde invite a los alumnos a investigar, aprender, construir su aprendizaje, y no solo seguir lo que él dice o hace. El profesor no solo proporciona información y controla la disciplina, sino que igual deber ser mediador del alumno y el ambiente logrando que sea protagonista de su aprendizaje o compañero para que el alumno conozca más.

Para Brooks y Brooks (1999) existen características para que un maestro adecuado pueda atender a la diversidad de un salón de clases y tomar ventaja de ello.

El maestro:

- Estimula y acepta la autonomía y la iniciativa de los estudiantes.
- Utiliza diversos recursos interactivos además de datos y fuentes primarias.
- Es flexible en el diseño de la clase.
- Averigua la comprensión de los alumnos en los conceptos antes de expresar la suya.
- Utiliza tecnología cognitiva: clasificar, analizar, predice, crea, etc.
- Estimula a los alumnos a entrar en dialogo con el maestro y ellos mismos y trabajar colaborativamente.
- Promueve el aprendizaje con preguntas inteligentes, abiertas y anima a los alumnos a preguntarse entre sí.
- Busca que los alumnos hagan sus respuestas iniciales.
- Hace que los estudiantes puedan engendrar contradicciones en sus hipótesis y estimula la discusión.
- Da “tiempo de espera” después de hacer una pregunta.
- Da tiempo para que los estudiantes creen hipótesis, las comprueben, hagan relaciones y creen metáforas.
- Alimenta la curiosidad natural de los estudiantes.

(briceno-2021)

Teniendo en cuenta todo esto, aun así, no serviría de nada que un profesor sea el mejor preparado en su profesión si no sabe educar respetando los valores y ejerciéndolos de manera correcta dentro de las instituciones dando a conocer su sabiduría y experiencia a los estudiantes para mejorar cada día. Por lo cual transmitir valores en sus clases es un determinante esencial para saber como se desarrollan con su plan de estudio.

El objetivo de las universidades es crear a profesionales para poder ser muy buenos en el sector laboral que deseen dedicarse dándoles una ayuda para desarrollar un sentido ético que se demuestre en los valores que tienen y con esto puedan salir adelante en la vida. Por lo que es importante conocer cómo funcionan los valores de cada persona, como mira y desarrolla su conocimiento para aprender cosas nuevas.

Elexpuru Villardón (2011) Asegura que “cada persona se desempeña y es de mucha importancia para un aspecto social ya que ahí es donde se distingue su persona” (p.6). “Los valores de cada persona orientan a su acción y las decisiones que toma, así como puede dar sentido de vida y contribuir a las relaciones personales que tenemos e interpretar mejor la sociedad y fundamentar la cultura”. (p.3).

Como hemos visto los valores se pueden percibir en 3 distintos ámbitos en la vida, como lo es, la familia, en la escuela y en la sociedad. Y ya hemos hablado de cómo es el desarrollo de esto en la escuela, y en la familia y en la sociedad suele abarcar más la manera en que un individuo interactúa con sus amigos, vecinos, etc.

Obviamente los valores es una característica humana que se desarrolla de una manera distinta dependiendo del nivel educativo de la persona, pero en este caso hablamos de la universidad, tratamos ya con personas adultas y que tienen mayor grado de comprensión y práctica de valores al haberlo estudiado demasiadas veces en los niveles anteriores, por lo cual se hace hasta más fácil la práctica de esto.

Conclusiones

Gracias a esta investigación podemos ver que la práctica de los valores es distinta dependiendo de la persona, pues existen demasiados ámbitos en los que lo desarrolla como ya vimos, ya sea la escuela, familia o sociedad. Y cuando hablamos de un ambiente universitario, tanto los docentes como los estudiantes vienen practicando los valores desde hace ya bastante tiempo y desarrollándolos cada vez más llegando a un grado de madurez más alto y comprender mejor como se dan las relaciones entre docente y alumno.

A pesar de esto cada persona al juntarse en un salón de clase traen distintos valores, pues su forma de ser distingue que valores dominan más a esa persona, sin embargo, como seres humanos, todos merecemos respeto y una buena práctica de valores hacia cada persona. Y en la relación de docente y alumno a pesar de respetarse entre ambos, el docente es evidente que siendo la persona con mayor edad, mayor experiencia y mayor madurez es importante que haga la práctica de valores de la institución todo el tiempo para poder fomentar la práctica de ellos en los alumnos y esta misma práctica pueda seguir dándose y expandiendo a lo largo del tiempo para un buen ambiente y armonía para todas las personas dentro de la universidad.

Referencias

Briceño, G. B. (2021, 8 oktober). El rol del docente en la enseñanza: la importancia de un educador eficiente. *Servicios Sociales y a la Comunidad*. Geraadpleegd op 8 april 2022, van <https://www.aucal.edu/blog/servicios-sociales-comunidad/el-rol-del-docente-en-la-ensenanza-la-importancia-de-un-educador-eficiente/>

Alvarez, I. E. R. (2022). EL ROL DEL DOCENTE EN LA ENSEÑANZA DE VALORES. Página Jimdo de iedelmiralvarez. Geraadpleegd op 8 april 2022, van <https://iedelmiralvarez.jimdofree.com/%C3%A1reas/educaci%C3%B3n-%C3%A9tica-y-en-valores-humanos/#:~:text=Debido%20a%20que%20los%20valores%20son%20modificables%20e,fuesen%20los%20adecuados.%20Para%20ello%20el%20maestro%20debe%3A>

Elxpuru, I. Villardón, L. & Yániz, C. (2011) Identificación y desarrollo de valores en estudiantes universitarios. *Educación*. 1-18. Recuperado de http://www.revistaeducacion.educacion.es/doi/362_158.pdf

Métodos Matemáticos para Estimar Parámetros de Funciones de Probabilidad

Carlos Daniel Hernandez Torres Est¹, Dr. Miguel Apolonio Herrera Miranda²,
Dr. Israel Herrera Miranda³, Dr. Juan Villagómez Méndez⁴ y el Est. David Daniel Brito Chávez⁵

Resumen— En este trabajo se desarrollan matemática y detalladamente los métodos de: Momentos, Máxima Verosimilitud y Mínimos cuadrados para estimar parámetros en el área de la inferencia estadística, con el fin de una adecuada comprensión de los conceptos, su aplicación e interpretación en las pruebas y métodos estadísticos. Para este trabajo nos apoyamos en dos enfoques teóricos debido a la naturaleza de la inferencia estadística y su aplicación, el primero referente a la Teoría de situaciones didácticas. Un segundo enfoque es referente a la teoría del constructivismo, que respaldan el presente trabajo. El software utilizado WOLFRAN-MATHEMATICA

Palabras clave—Método de Momentos, Método de la Máxima Verosimilitud, Mínimos Cuadrados, Inferencia Estadística

Introducción

De acuerdo con la experiencia docente y trabajos presentados en diferentes foros nacionales e internacionales podemos percibir lo escaso de recursos didácticos para apoyar la enseñanza de la Inferencia Estadística; la mayoría de los libros de texto que se usan para enseñar estadística dan mayor importancia al procedimiento que a la comprensión, y el acercamiento exploratorio es reducido cabe mencionar los libros de: Mendenhall, W. (2013), Mood, M. A. (1978); Walpole, R. E. (2012) únicamente mencionan las funciones y sus respectivos parámetros, pero omiten las demostraciones detalladas, pero en el caso de Canavos, G. C. (1988) presenta algunos desarrollos incompletos. Otro aspecto importante es la escasa bibliografía nacional de textos de probabilidad en los últimos años, dado que principalmente se publican en su lengua original como: inglés, francés, alemán o ruso por citar algunos.

La inferencia estadística es una parte esencial de la Estadística por su amplia aplicación y relación con los fenómenos naturales y actividades propias del ser humano, por lo que su enseñanza ha trascendido de manera generalizada en el nivel universitario y en la formación profesional, e incluso en alguna modalidad de Bachillerato. Batanero, C. D. (2020) El estudio y aplicación de la inferencia estadística en la investigación científica ha crecido en los últimos años, por ende la importancia de la enseñanza de la estadística ha presentado un gran desarrollo debido a su creciente aplicación en varios campos de la ciencia, la tecnología y las disciplinas sociales y administrativas.

En este trabajo se desarrollan paso por paso los métodos de: Momentos, Máxima verosimilitud y Mínimos cuadrados para estimar parámetros de funciones de probabilidad bajo las definiciones y fundamentos de la inferencia estadística, con el fin de una adecuada comprensión de los conceptos y su correcta aplicación e interpretación en las pruebas y métodos estadísticos. Para este trabajo nos apoyamos en dos enfoques teóricos debido a la naturaleza de la inferencia estadística, el primero referente a la Teoría de situaciones didácticas Brousseau (1997); Sadovski (2005). Debido a su gran potencial educativo lo consideramos pertinente para este trabajo ya que busca las condiciones en un ambiente libre de pensamiento y análisis de los conocimientos. Un segundo enfoque es referente a la teoría constructivista, que respaldan el presente trabajo. Este material se desarrolla siguiendo la estructura y las etapas de cada método para la obtención de los estimadores, considerando que este medio permitirá al estudiante interactuar en situaciones concretas y significativas en el cual se desarrolla el saber, el saber hacer y el saber ser, además se utilizó el software WOLFRAN-MATHEMATICA como una herramienta que facilita la escritura matemática, cálculos y gráficos, mediante una interfaz amigable, facilitando el carácter autodidacta del estudiante y fomentando a la vez el desarrollo de las habilidades de análisis y manejo algebraico. Consideramos que estos materiales permitirán coadyuvar en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la inferencia estadística en el nivel de educación superior.

¹ Carlos Daniel Hernandez Torres es estudiante egresado de la Licenciatura en Matemáticas de la Facultad de Matemáticas, de la Universidad Autónoma de Guerrero en Acapulco Gro., México. 12363799@uagro.mx

² El Dr. Miguel Apolonio Herrera Miranda es Profesor Investigador en la Facultad de Matemáticas en Acapulco Gro., México. 07088@uagro.mx (autor correspondiente)

³ El Dr. Israel Herrera Miranda es Profesor Investigador en la Facultad de Matemáticas en Acapulco Gro., México 07086@uagro.mx

⁴ El Dr. Juan Villagómez Méndez es Profesor Investigador en la Facultad de Matemáticas en Acapulco Gro., México. 01779@uagro.mx

⁵ El Estudiante David Daniel Brito Chávez es Egresado de la Licenciatura en Matemáticas de la Facultad de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Guerrero en Acapulco Gro., México. 15284376@uagro.mx

Podemos clasificar esta investigación en descriptiva, donde el objetivo general es la comprensión de los métodos para obtener estimadores paramétricos de las principales distribuciones de probabilidad sustentados en definiciones estadísticas y conceptos matemáticos con apoyo de software. Por otra parte, podemos definir objetivos específicos que recaen en fortalecer capacidades y habilidades en los estudiantes, entre las cuales podemos mencionar:

- Usar apropiadamente el lenguaje y la representación matemáticos
- Selección y aplicación de herramientas matemáticas adecuadas (TICS)
- Aplicar técnicas y conceptos matemáticos en el contexto de la inferencia estadística
- Demostrar conocimiento y comprensión en aplicar, interpretar y emitir conclusiones

Metodología de Investigación

Mediante la técnica del análisis y comprensión de los conceptos para la reformulación, la cual consiste en hacer una profunda observación y análisis de manera que se distingan claramente los elementos y sus relaciones esenciales que se presentan implícita o directamente, permitiendo un desarrollo algebraico analítico realizando secuencialmente la construcción de conceptos y definiciones estadísticas, siendo una guía en la búsqueda de ideas para su obtención. Por lo general esta técnica nos lleva a la vez a desarrollar un proceso matemático que permita una nueva estructuración del concepto acorde a un lenguaje más cercano hasta obtener el resultado deseado, siendo este un proceso de análisis y síntesis.

Es claro que, en cualquiera de las ramas o conocimientos matemáticos, surge inevitablemente la parte de conceptos y aplicación práctica, que se suele llamar “problema”. Por otra parte, se sabe que las demostraciones y resolución de problemas promueve un aprendizaje, motivo por el cual, es importante su inclusión en planes de estudio. En una conferencia pronunciada en 1968 George Polya decía: “Está bien justificado que todos los textos de matemáticas contengan problemas. Los problemas pueden incluso considerarse como la parte más esencial de la educación matemática”. Guzmán M. de (1984) comenta que “lo que sobre todo deberíamos proporcionar a nuestros alumnos a través de las matemáticas es la posibilidad de adquirir hábitos de pensamiento adecuados para la resolución de problemas matemáticos y no matemáticos”.

Podemos decir que la investigación en esta área comenzó por ser empírica, no sistematizada, interesada casi exclusivamente en problemas estándar y restringidos a demostraciones de fundamentos teóricos y cuantificaciones sobre el comportamiento en la aplicación para resolver problemas. Actualmente, existen un amplio rango de métodos que abarca un amplio espectro de definiciones y conceptos que tienen un sustento teórico matemático.

Tipo de Investigación

Esta investigación de carácter descriptivo es caracterizada por el análisis matemático y el desarrollo de técnicas y estrategias para plantear y resolver problemas donde la interpretación y comprobación adquieren relevancia en su aplicación. Siendo de vital importancia las definiciones y conceptos básicos de la inferencia como lo son: Parámetro (es una característica numérica de la población llamada “Estadística”), un Estimador (cualquier función de las variables aleatorias que se observaron en la muestra llamado “Estadístico”), por lo que esta función no contiene cantidades desconocidas. Observe la tabla 1, donde se denotan los parámetros poblacionales y estimador muestral.

Parámetro poblacional	Estimador muestral
θ	$\hat{\theta}$
$\mu = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$	$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$
$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}{N}$	$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$
$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}{N}}$	$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$
$P = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}, x = 0, 1$	$\hat{P} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, x = 0, 1$
$T = \sum_{i=1}^N x_i$	$\hat{T} = N \bar{x}$

Tabla 1

En seguida presentamos los desarrollos y resultados analíticos de los tres métodos propuestos para estimar parámetros, lo cual se llevó a cabo recurriendo a la aplicación de un minucioso trabajo matemático.

Procedimiento para estimar parámetro por el Métodos de Momentos.

a) Formar un sistema de ecuaciones igualando los momentos muestrales y poblacionales

Primer momento muestral: $M'_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ 2) Primer momento poblacional: $\mu'_1 = E(x)$

b) Encontrar la solución de estas ecuaciones considerando como variables a los parámetros, las soluciones de estas ecuaciones nos dan los estimadores de los parámetros.

Ejemplo. Sea x_1, x_2, \dots, x_n una muestra aleatoria de una población con distribución exponencial, con parámetro λ . Encontrar un estimador para λ , por el método de momentos.

La variable aleatoria x tiene una Distribución Exponencial si su función de densidad es:

$$f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x} & , x > 0 \\ 0 & x \leq 0 \end{cases} \quad I_{(0, \infty)}(x) \quad \text{Con } \lambda > 0$$

a) Primer momento muestral: $M'_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ b) Primer momento poblacional: $\mu'_1 = E(x)$

Valor esperado: $E(x) = \int_{-\infty}^{\infty} x \cdot f(x) dx = \int_0^{\infty} x \cdot \lambda e^{-\lambda x} dx$ Aplicando: $\int u dv = uv - \int v du$

Haciendo: $u = \lambda x \Rightarrow du = \lambda dx; dv = e^{-\lambda x} dx \Rightarrow v = \int e^{-\lambda x} dx = -\frac{e^{-\lambda x}}{\lambda}$

Tenemos: $E(x) = \int_0^{\infty} x \cdot \lambda e^{-\lambda x} dx = -xe^{-\lambda x} + \int_0^{\infty} e^{-\lambda x} dx = [-xe^{-\lambda x} - \frac{e^{-\lambda x}}{\lambda}]_0^{\infty} = -\frac{x}{e^{\lambda x}} \Big|_0^{\infty} - \frac{1}{\lambda e^{\lambda x}} \Big|_0^{\infty} =$
 $-(\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x}{e^{\lambda x}} - \frac{0}{e^{\lambda \cdot 0}}) - (\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{\lambda e^{\lambda x}} - \frac{1}{\lambda e^{\lambda \cdot 0}}) = -(\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{e^{\lambda x}} - \frac{0}{e^{\lambda \cdot 0}}) - (\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{\lambda e^{\lambda x}} - \frac{1}{\lambda e^{\lambda \cdot 0}}) = -(0 - 0) - (0 - \frac{1}{\lambda}) = \frac{1}{\lambda}$

$\therefore E(x) = \frac{1}{\lambda}$ igualando los momentos: $M'_1 = \mu'_1 \Rightarrow \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{1}{\lambda} \therefore$ Un estimador para $\lambda : \hat{\lambda} = \frac{1}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i} = \frac{n}{\sum x_i}$

Ejemplo. Sea x_1, x_2, \dots, x_n una muestra aleatoria de una población con distribución normal, con parámetros (μ, σ^2) . Encuentre los estimadores para (μ, σ^2) , por el método de momentos. La variable aleatoria x tiene una Distribución Normal si su función de densidad es: $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{1}{2}(\frac{x-\mu}{\sigma})^2}$, Con $-\infty < \mu < \infty, -\infty < x < \infty$ y $\sigma^2 > 0$

Primer momento muestral: $M'_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$, Primer momento poblacional: $\mu'_1 = E(x)$

$E(x) = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx = \int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} x \cdot e^{-\frac{1}{2}(\frac{x-\mu}{\sigma})^2} dx$, cambio de var. $y = \frac{x-\mu}{\sigma} \Rightarrow x = \sigma y + \mu; \frac{dx}{dy} = \sigma \Rightarrow dx = \sigma dy$

Obteniendo los límites: $(-\infty \leq x \leq \infty), (-\infty \leq y \leq \infty)$

$\int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} x \cdot e^{-\frac{1}{2}(\frac{x-\mu}{\sigma})^2} dx = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \int_{-\infty}^{\infty} x \cdot e^{-\frac{1}{2}(\frac{x-\mu}{\sigma})^2} dx = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \int_{-\infty}^{\infty} (\sigma y + \mu) e^{-\frac{y^2}{2}} \sigma dy = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \left[\sigma \int_{-\infty}^{\infty} y e^{-\frac{y^2}{2}} dy + \mu \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\frac{y^2}{2}} dy \right] = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \sigma \int_{-\infty}^{\infty} y e^{-\frac{y^2}{2}} dy + \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \mu \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\frac{y^2}{2}} dy = \frac{\sigma}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} y e^{-\frac{y^2}{2}} dy + \frac{\mu}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\frac{y^2}{2}} dy$

para: $\frac{\sigma}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} y e^{-\frac{y^2}{2}} dy$, hacemos $u = -\frac{y^2}{2}, \frac{du}{dy} = -y, du = -y dy \Rightarrow -du = y dy$

$\Rightarrow \frac{\sigma}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} y e^{-\frac{y^2}{2}} dy = -\frac{\sigma}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} e^u du = -\frac{\sigma}{\sqrt{2\pi}} e^u \Big|_{-\infty}^{\infty} = -\frac{\sigma}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{y^2}{2}} \Big|_{-\infty}^{\infty} = \frac{-\sigma}{\sqrt{2\pi} e^{\frac{y^2}{2}}} \Big|_{-\infty}^{\infty}$
 $= \frac{-\sigma}{\sqrt{2\pi} e^{\frac{\infty^2}{2}}} - \left(\frac{-\sigma}{\sqrt{2\pi} e^{\frac{-\infty^2}{2}}} \right) = \frac{-\sigma}{\sqrt{2\pi}(\infty)} + \frac{\sigma}{\sqrt{2\pi}(\infty)} = \frac{-\sigma}{\infty} + \frac{\sigma}{\infty} = 0$

Para: $\frac{\mu}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\frac{y^2}{2}} dy$, hacemos $t = \frac{y^2}{2} \Rightarrow y = \sqrt{2t}, \frac{dy}{dt} = \frac{\sqrt{2}}{2} t^{-\frac{1}{2}}, dy = \frac{\sqrt{2}}{2} t^{-\frac{1}{2}} dt$

por ser una integral simétrica se duplica en el intervalo $(0, \infty) \Rightarrow \frac{\mu}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\frac{y^2}{2}} dy = \frac{2\mu}{\sqrt{2\pi}} \int_0^{\infty} e^{-t} \frac{\sqrt{2}}{2} t^{-\frac{1}{2}} dt =$

$\frac{\mu}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\infty} e^{-t} t^{-\frac{1}{2}} dt$ Llevando a una función Gamma, donde: $\Gamma(\frac{1}{2}) = \sqrt{\pi}, \Rightarrow \frac{\mu}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\infty} e^{-t} t^{-\frac{1}{2}} dt =$

$\frac{\mu}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\infty} e^{-t} t^{\frac{1}{2}-1} dt = \frac{\mu}{\sqrt{\pi}} \Gamma(\frac{1}{2}) = \frac{\mu}{\sqrt{\pi}} \sqrt{\pi} = \mu$

Retomando la integral: $\frac{\sigma}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} y e^{-\frac{y^2}{2}} dy + \frac{\mu}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\frac{y^2}{2}} dy = 0 + \mu = \mu$, Por lo tanto $E(x) = \mu$

Igualando los momentos: $M'_1 = \mu'_1 \Rightarrow \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \mu \Rightarrow \bar{x} = \mu \therefore$ un estimador para μ es: $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$

Para la varianza: $\text{Var}(x) = E(x^2) - [E(x)]^2$, sea $E(x^2) = \int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x) dx = \int_{-\infty}^{\infty} x^2 \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{1}{2}(\frac{x-\mu}{\sigma})^2} dx$

$$y = \frac{x - \mu}{\sigma} \Rightarrow x = \sigma y + \mu; \frac{dx}{dy} = \sigma \Rightarrow dx = \sigma dy, \quad x = -\infty \Rightarrow y = -\infty, x = \infty \Rightarrow y = \infty$$

$$\Rightarrow \int_{-\infty}^{\infty} (x)^2 \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{y^2}{2}} \sigma dy = \int_{-\infty}^{\infty} (\sigma y + \mu)^2 \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{y^2}{2}} \sigma dy = \int_{-\infty}^{\infty} (\sigma y + \mu)^2 \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{y^2}{2}} dy$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} (\sigma^2 y^2 + 2\sigma y \mu + \mu^2) e^{-\frac{y^2}{2}} dy = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \left[\sigma^2 \int_{-\infty}^{\infty} y^2 e^{-\frac{y^2}{2}} dy + 2\sigma \mu \int_{-\infty}^{\infty} y e^{-\frac{y^2}{2}} dy + \mu^2 \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\frac{y^2}{2}} dy \right]$$

$$= \frac{\sigma^2}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} y^2 e^{-\frac{y^2}{2}} dy + \frac{2\sigma\mu}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} y e^{-\frac{y^2}{2}} dy + \frac{\mu^2}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\frac{y^2}{2}} dy$$

Haciendo un cambio de variable

$$t = \frac{y^2}{2} \Rightarrow y^2 = 2t, y = \sqrt{2}\sqrt{t} \Rightarrow \frac{dy}{dt} = \frac{\sqrt{2}}{2} t^{-\frac{1}{2}}, dy = \frac{\sqrt{2}}{2} t^{-\frac{1}{2}} dt$$

Por ser una integral simétrica se duplica en el intervalo

$$(0, \infty) \text{ entonces: } \frac{\sigma^2}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} y^2 e^{-\frac{y^2}{2}} dy = \frac{2\sigma^2}{\sqrt{2\pi}} \int_0^{\infty} 2te^{-t} \frac{\sqrt{2}}{2} t^{-\frac{1}{2}} dt = \frac{2\sigma^2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\infty} e^{-t} t^{-\frac{1}{2}} dt,$$

$$\text{Donde: } \Gamma\left(\frac{3}{2}\right) = \frac{1}{2}\sqrt{\pi} \therefore \Rightarrow \frac{2\sigma^2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\infty} e^{-t} t^{-\frac{1}{2}} dt = \frac{2\sigma^2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\infty} e^{-t} t^{-\frac{3}{2}+1} dt = \frac{2\sigma^2}{\sqrt{\pi}} \Gamma\left(\frac{3}{2}\right) = \frac{2\sigma^2}{\sqrt{\pi}} \frac{1}{2}\sqrt{\pi} = \sigma^2$$

$$\text{Resolviendo la integral: } \frac{2\sigma\mu}{\sqrt{2\pi}} \int_0^{\infty} y e^{-\frac{y^2}{2}} dy, \text{ Hacemos } u = \frac{-y^2}{2}, \frac{du}{dy} = -y, du = -y dy \Rightarrow -\frac{du}{y} = dy$$

$$\Rightarrow \frac{2\sigma\mu}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} y e^{-\frac{y^2}{2}} dy = \frac{2\sigma\mu}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} y e^{-u} \left(-\frac{du}{y}\right) = \frac{2\sigma\mu}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} -e^{-u} du$$

$$= \frac{-2\sigma\mu}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{y^2}{2}} \Big|_{-\infty}^{\infty} = \frac{-2\sigma\mu}{\sqrt{2\pi e^{\frac{y^2}{2}}}} \Big|_{-\infty}^{\infty} = \frac{-2\sigma\mu}{\sqrt{2\pi e^{\infty}}} - \left(\frac{-2\sigma\mu}{\sqrt{2\pi e^{(-\infty)^2}}}\right) = \frac{-2\sigma\mu}{\sqrt{2\pi e(\infty)}} + \frac{2\sigma\mu}{\sqrt{2\pi e(\infty)}} = \frac{-2\sigma\mu}{\infty} + \frac{2\sigma\mu}{\infty} = 0$$

$$\text{cambio de variable para: } \frac{\mu^2}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\frac{y^2}{2}} dy, \quad t = \frac{y^2}{2} \Rightarrow y^2 = 2t, y = \sqrt{2}\sqrt{t} \frac{dy}{dt} = \frac{\sqrt{2}}{2} t^{-\frac{1}{2}}, dy = \frac{\sqrt{2}}{2} t^{-\frac{1}{2}} dt$$

$$Y \text{ por ser una integral simétrica se duplica en el intervalo } (0, \infty). \Rightarrow \frac{\mu^2}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\frac{y^2}{2}} dy = \frac{2\mu^2}{\sqrt{2\pi}} \int_0^{\infty} e^{-\frac{y^2}{2}} dy$$

$$= \frac{2\mu^2}{\sqrt{2}\sqrt{\pi}} \int_0^{\infty} e^{-t} \frac{\sqrt{2}}{2} t^{-\frac{1}{2}} dt = \frac{\mu^2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\infty} e^{-t} t^{\frac{1}{2}} dt$$

Llevando a una función Gamma, con $\Gamma\left(\frac{1}{2}\right) = \sqrt{\pi}$

$$\Rightarrow \frac{\mu^2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\infty} e^{-t} t^{\frac{1}{2}} dt = \frac{\mu^2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\infty} e^{-t} t^{\frac{1}{2}-1} dt = \frac{\mu^2}{\sqrt{\pi}} \Gamma\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{\mu^2}{\sqrt{\pi}} \sqrt{\pi} = \mu^2$$

Retomando la integral principal:

$$\int_{-\infty}^{\infty} (x)^2 \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{y^2}{2}} \sigma dy = \int_{-\infty}^{\infty} (x)^2 \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{y^2}{2}} \sigma dy = \int_{-\infty}^{\infty} (\sigma y + \mu)^2 \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{y^2}{2}} \sigma dy$$

$$= \int_{-\infty}^{\infty} (\sigma y + \mu)^2 \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{y^2}{2}} dy = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} (\sigma^2 y^2 + 2\sigma y \mu + \mu^2) e^{-\frac{y^2}{2}} dy = \sigma^2 + 0 + \mu^2, \Rightarrow E[x^2] = \sigma^2 + \mu^2$$

$$\text{Var}(X) = E[x^2] - (E[x])^2 = \sigma^2 + \mu^2 - \mu^2 = \sigma^2, \text{ Igualamos: } E(x^2) = \sigma^2 + \mu^2 = M'_2 \Rightarrow \sigma^2 + \mu^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i)^2$$

un estimador para μ es: $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ sustituimos a μ :

$$\sigma^2 + \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i\right)^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i)^2, \Rightarrow \sigma^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i)^2 - \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i\right)^2 = \frac{1}{n} \left[\sum_{i=1}^n (x_i)^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n x_i\right)^2 \right] =$$

$$\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n x_i\right)^2}{n}, \quad \hat{\sigma}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}{n}$$

Procedimiento para estimar parámetros por el método de la máxima verosimilitud

- a)-Encontrar la función de verosimilitud: L ó Log[L].
- b)-Encontrar la derivada de L con respecto a cada uno de los parámetros.

c)-Encontrar un sistema de ecuación igualando cada una de las derivadas (obtenida en b) a 0.

d)-La solución del sistema de ecuaciones, considerando incógnitas a los parámetros, nos dan los estimadores de los parámetros.

La función de verosimilitud: L es la de distribución conjunta de la muestra, vista como función del parámetro o parámetros. $L = f_{x_1, x_2, \dots, x_n}(x_1, x_2, \dots, x_n; \theta)$

Ejemplo. Sea x_1, x_2, \dots, x_n una muestra aleatoria de una Distribución Poisson (λ). Encontrar el estimador de λ usando el método de máxima verosimilitud. Una variable aleatoria x está definida por tener una distribución Poisson si la función de densidad discreta de x es dada por:

$$f_x(X; \lambda) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!}, \quad I\{0, 1, \dots\} (x), \quad \text{donde } \lambda > 0$$

La función de verosimilitud la determina la conjunta definida por:

$$\begin{aligned} L = f_{x_1, x_2, \dots, x_n}(x_1, x_2, \dots, x_n) &= f_{x_1}(x_1) f_{x_2}(x_2) \dots f_{x_n}(x_n) = \left(\frac{e^{-\lambda} \lambda^{x_1}}{x_1!}\right) \left(\frac{e^{-\lambda} \lambda^{x_2}}{x_2!}\right) \dots \left(\frac{e^{-\lambda} \lambda^{x_n}}{x_n!}\right) \\ &= \frac{(e^{-\lambda})^n}{x_1! x_2! \dots x_n!} \lambda^{x_1} \lambda^{x_2} \dots \lambda^{x_n} = \frac{e^{-n\lambda}}{x_1! x_2! \dots x_n!} \lambda^{(x_1 + x_2 + \dots + x_n)} = \frac{e^{-n\lambda} \lambda^{\sum_{i=1}^n x_i}}{x_1! x_2! \dots x_n!} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} l = \ln L &= \ln \left[\frac{e^{-n\lambda} \lambda^{\sum_{i=1}^n x_i}}{x_1! x_2! \dots x_n!} \right] = [\ln e^{-n\lambda} \lambda^{\sum_{i=1}^n x_i}] - \ln (x_1! x_2! \dots x_n!) = [\ln e^{-n\lambda} + \ln \lambda^{\sum_{i=1}^n x_i}] - \ln (x_1! x_2! \dots x_n!) \\ &= -n \ln e + \left(\sum_{i=1}^n x_i \right) \ln \lambda - \ln (x_1! x_2! \dots x_n!) = -n + \left(\sum_{i=1}^n x_i \right) \ln \lambda - \ln (x_1! x_2! \dots x_n!) \end{aligned}$$

$$\frac{\partial l}{\partial \lambda} = -n \frac{\partial}{\partial \lambda} + \left(\sum_{i=1}^n x_i \right) \frac{\partial}{\partial \lambda} \ln \lambda - \frac{\partial}{\partial \lambda} (x_1! x_2! \dots x_n!) = -n + \sum_{i=1}^n x_i \left(\frac{1}{\lambda} \right) - 0$$

$$\text{Igualando a cero, se tiene } -n + \frac{1}{\lambda} \sum_{i=1}^n x_i = 0 \Rightarrow n = \frac{1}{\lambda} \sum_{i=1}^n x_i$$

$$n\lambda = \sum_{i=1}^n x_i \Rightarrow \text{un estimador para } \lambda = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad \therefore \hat{\lambda} = \bar{x}$$

Estimación por método mínimos cuadrados

El modelo de regresión lineal simple con un solo regresor x que tiene una relación con una respuesta y , donde la relación es una línea recta. Este modelo de regresión lineal simple es $y_i = B_0 + B_1 x_i + \xi_i$ donde la ordenada al origen B_0 y la pendiente B_1 son constantes desconocidas, y ξ_i es un componente aleatorio de error. Donde se supone que los errores tienen promedio cero y varianza σ^2 desconocida.

Procedimiento para estimar parámetros por el método de mínimos cuadrados

Sea el modelo: $y_i = B_0 + B_1 x_i + \xi_i$

1°). Encontrar ξ_i ; 2°) Encontrar ξ_i^2 ; 3°) Encontrar $\sum_{i=1}^n \xi_i^2 = Q$; 4°) encontrar las derivadas de Q con respecto a cada parámetro; 5°) formar un sistema de ecuaciones igualando las derivadas encontradas en 4° a cero; 6°), la solución de las ecuaciones nos da los estimadores para los parámetros por el método de mínimos cuadrados.

Desarrollo del procedimiento: Encontrar los valores de B_0 y B_1 del modelo: $y_i = B_0 + B_1 x_i + \xi_i$

1° Despejando $\xi_i = y_i - B_0 - B_1 x_i$

2° Elevando al cuadrado $\xi_i^2 = (y_i - B_0 - B_1 x_i)^2$

3° Aplicando el operador sumatoria $\sum_{i=1}^n \xi_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - B_0 - B_1 x_i)^2 = Q$

4° Encontrar las derivadas de Q para cada parámetro

$$\frac{\partial Q}{\partial B_0} = \frac{\partial}{\partial B_0} \sum_{i=1}^n (y_i - B_0 - B_1 x_i)^2 = \sum_{i=1}^n \frac{\partial}{\partial B_0} (y_i - B_0 - B_1 x_i)^2 = -2 \sum_{i=1}^n (y_i - B_0 - B_1 x_i)$$

$$\frac{\partial Q}{\partial B_1} = \frac{\partial}{\partial B_1} \sum_{i=1}^n (y_i - B_0 - B_1 x_i)^2 = \sum_{i=1}^n \frac{\partial}{\partial B_1} (y_i - B_0 - B_1 x_i)^2 = -2 \sum_{i=1}^n (y_i x_i - B_0 x_i - B_1 x_i^2)$$

5° Formar un sistema de ecuaciones igualando las derivadas encontradas en 4° a cero.

$$-2 \sum_{i=1}^n (y_i - B_0 - B_1 x_i) = 0 \quad \text{esto implica } \sum_{i=1}^n (y_i - B_0 - B_1 x_i) = 0$$

$$\sum_{i=1}^n y_i - \sum_{i=1}^n B_0 - \sum_{i=1}^n B_1 x_i = \sum_{i=1}^n y_i - nB_0 - \sum_{i=1}^n B_1 x_i = 0, \quad \text{de la última ecuación, } nB_0 = \sum_{i=1}^n y_i - \sum_{i=1}^n B_1 x_i$$

$$\text{Por tanto: } B_0 = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} - \frac{\sum_{i=1}^n B_1 x_i}{n}$$

$$-2 \sum_{i=1}^n (y_i x_i - B_0 x_i - B_1 (x_i)^2) = 0 \text{ esto implica } \sum_{i=1}^n (y_i x_i - B_0 x_i - B_1 (x_i)^2) = 0$$

$$\sum_{i=1}^n y_i x_i - \sum_{i=1}^n B_0 x_i - \sum_{i=1}^n B_1 (x_i)^2 = \sum_{i=1}^n y_i x_i - B_0 \sum_{i=1}^n x_i - B_1 \sum_{i=1}^n (x_i)^2 = 0$$

6° Sustituyendo el resultado obtenido de 5.

$$\sum_{i=1}^n y_i x_i - \left[\frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} - \frac{\sum_{i=1}^n B_1 x_i}{n} \right] \sum_{i=1}^n x_i - B_1 \sum_{i=1}^n (x_i)^2 = 0$$

$$\sum_{i=1}^n y_i x_i - \frac{\left(\sum_{i=1}^n y_i \right) \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)}{n} + \frac{B_1 \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2}{n} - B_1 \sum_{i=1}^n (x_i)^2 = 0$$

$$-\frac{B_1 \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2}{n} + B_1 \sum_{i=1}^n x_i^2 = \sum_{i=1}^n y_i x_i - \frac{\left(\sum_{i=1}^n y_i \right) \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)}{n}$$

$$B_1 \left[-\frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2}{n} + \sum_{i=1}^n x_i^2 \right] = \sum_{i=1}^n y_i x_i - \frac{\left(\sum_{i=1}^n y_i \right) \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)}{n}$$

$$B_1 = \frac{\sum_{i=1}^n y_i x_i - \frac{\left(\sum_{i=1}^n y_i \right) \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)}{n}}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2}{n}} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i x_i - \frac{\left(\sum_{i=1}^n y_i \right) \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)}{n}}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2}{n}} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i x_i - \frac{\left(\sum_{i=1}^n y_i \right) \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)}{n}}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2}{n}} = \hat{B}_1$$

$$\hat{B}_0 = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} - \frac{B_1 \sum_{i=1}^n x_i}{n}, \quad \hat{B}_0 = \bar{y} - \hat{B}_1 \bar{x} \quad \therefore \hat{B}_1 = \frac{\sum_{i=1}^n y_i x_i - \frac{\left(\sum_{i=1}^n y_i \right) \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)}{n}}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2}{n}}$$

Resultados, conclusiones

Se han presentado y detallado el desarrollo de los métodos para estimar parámetros, con el fin de que el estudiante comprenda sus significados y procedimientos realizados según el objetivo propuesto. Otros aspectos importantes son:

- Que el alumno adquiera dominio y comprensión de conceptos básicos de la Inferencia Estadística.
- Que los estudiantes desarrollen el carácter autónomo para construir, expresar y desarrollar argumentaciones lógicas bajo las definiciones y conceptos bajo comprobación y rigor matemático.
- Se espera que los estudiantes expresen correctamente utilizando el lenguaje formal de los conceptos y definiciones estadísticas a partir de conocimientos ya adquiridos.

Sugerencias

- Realizar simulaciones utilizando software matemático como lo es R, Matlab, Wolfram Mathematica de las principales distribuciones de probabilidad con ejemplos de aplicaciones reales.
- Se sugiere poner en práctica esta propuesta a grupos de estudiantes en las diferentes áreas del conocimiento del nivel superior que permitan valorar la comprensión de los conceptos estadísticos.
- Aplicar y desarrollar con apoyo de metodologías el desarrollo y demostraciones de diferentes conceptos de la inferencia estadística que requieran y presenten dificultad en la comprensión para su aplicación de los métodos estadísticos.

Referencias

- Batanero, C. Díaz-Batanero, C., López-Martín y Roldán, A. (2020). Interval estimation, methodological approaches and understanding difficulties. Boletín de Estadística e Investigación Operativa.
- Brousseau, G. (1997). Theory of didactical situations in mathematics. Dordrecht: Kluwer Academic
- Canavos, George C. (1988) Probabilidad y Estadística. Aplicaciones y métodos. McGraw Hill/Interamericana de México, S.A de C.V.
- Guzmán, M. de (1994): Para pensar mejor. Editorial Pirámide. Madrid
- Mendenhall, W., Beaver, R.J., Beaver, B.M. Introduction to Probability and Statistics, 2013, Brooks/Cole CengageLearning.
- Mood, A.M., Graybill, F.A. y Boes, D.C. (1974): Introduction to the Theory of Statistics. USA: McGraw Hill
- Polya, G. (1965): How to solve it. Princeton University Press (Traducción: Cómo plantear y resolver problemas, de Julián Zugazagoitia Ed. Trillas. México)
- Sadovsky, P. (2005). La teoría de situaciones didácticas: Un marco para pensar y actuar La enseñanza de las matemáticas.: Reflexiones teóricas para la Educación Matemática. Buenos Aires: El Zorzal.

Walpole, Ronald E. (2012) Raymond H. Myers, Sharon L. Myers, Keying ye. Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias. PEARSON EDUCACION, México

La Gestión Socialmente Responsable: Una Estrategia de Sostenibilidad Empresarial

Priscila Isabel Ruiz Alvarado¹, Mayra Consuelo Ruiz Malvarez², Renan Teodoro Rodríguez Pillaga³, Magdalena Emilia Ordoñez Gavilanes⁴

Resumen--El mercado actual demanda empresas cada vez más eficientes, competitivas y sostenibles, que integren las operaciones del negocio, lucrativo o no, con los requisitos de los distintos grupos de interés internos y externos a ella vinculados, entre los que se destacan los trabajadores, la comunidad y organismos reguladores para la protección del medio ambiente.

En el trabajo se identifica la vinculación de aspectos económicos, éticos y medio ambientales en la forma de actuación de cualquier entidad, como Gestión de la Responsabilidad Social Empresarial, que no es una estrategia de mercadotecnia, sino una forma de satisfacer necesidades actuales sin comprometer el futuro.

Por ello, se exponen los elementos fundamentales a considerar en una gestión socialmente responsable y su valuación, a través del uso de indicadores sociales que les permiten a las organizaciones, rediseñar objetivos de actuación y medir el nivel de satisfacción de los grupos de interés, siempre con la perspectiva de incrementar el valor del negocio en el tiempo.

Palabras claves--gestión, responsabilidad social empresarial, sostenibilidad

Introducción

La Responsabilidad Social enfocada a una organización se conoce como Responsabilidad Social Empresarial que se traduce en la obtención de utilidades conjuntamente con un desempeño social y un desarrollo humano sostenible.

Cuando las organizaciones incorporan en su filosofía de trabajo estas prácticas socialmente responsables, no solo tienen responsabilidad con sus clientes y consumidores en términos de mejorar el servicio o el producto, ética en sus actividades económicas, sino también mejorar condiciones laborales y de desarrollo personal, que a la postre redundan en aumento de la productividad, sin afectar al medio ambiente, además, establecen un sistema de información de carácter social, entonces en la actividad prevalece la Gestión de la Responsabilidad Social Empresarial.

La investigación ⁵tiene como objetivo exponer los elementos partícipes en la Gestión de la Responsabilidad Social Empresarial y la necesidad de valorar su incidencia en la sostenibilidad económica, social y ambiental.

Se aborda en el trabajo, las características de la RSE y su gestión, así como los ejes temáticos, más utilizados por organismos reguladores en el tema, que son valorados a partir de indicadores sociales de diferentes tipos.

Descripción del Método

Esta investigación tomó como referencia la pesquisa bibliográfica realizada por los autores e investigadores de varias universidades en el tema, a la que se aplicó, los métodos inductivo y deductivo, que permitieron sistematizar y relacionar los conceptos generarles sobre la Gestión de la Responsabilidad Social Empresarial, así como el método sintético para unificar los diversos elementos del fenómeno estudiado

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo se llega a la conclusión que la RSE expresada en sus dimensiones, puede accionara través de diferentes modelos de gestión, siempre que se tenga en cuenta lo planteado por Armada (2007); Jauma, (2011); Trabas & Zambrano (2020); de Bedoya & García, (2020); Bermúdez & Rodríguez (2013), cuando expresan que la gestión en una empresa comprende todas las actividades que implican el establecimiento de metas u objetivos, así como la evaluación de su desempeño y cumplimiento; además del desarrollo de una estrategia operativa que garantice la supervivencia de la misma, según el sistema social correspondiente.

¹ La Ing. Priscila Isabel Ruiz Alvarado Mgs. Docente titular de la Universidad Católica de Cuenca, extensión Cañar, Ecuador, pruiza@ucacue.edu.ec ORCID <https://orcid.org/0000-0001-7286-7496>

²La Dra Mayra C. Ruiz Malvarez es profesora Titular de la Facultad de Contabilidad y Finanzas de la Universidad de La Habana, Cuba. mayra@fcf.uh.cu ORCID <https://orcid.org/0000-0003-0439-5356>

³El Ing. Renán Rodríguez Pillaga, Mgs Docente titular de la Universidad Católica de Cuenca, Ecuador, Docente de la Universidad Católica de Cuenca, extensión Cañar, Ecuador. E-mail: rrodriguezp@ucacu.edu.ec ORCID <https://orcid.org/0000-0002-3740-6755>

⁴La Ing. Magdalena Emilia Ordoñez Gavilanes, Docente Investigadora de la Universidad Católica de Cuenca, extensión Cañar, Ecuador. E-mail: meordonez@ucacue.edu.ec ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7860-1314>

Conclusiones

La GRSE significa no solo que la empresa tenga un comportamiento socialmente responsable, sino que integre en su actividad, estrategias, acciones e informes, que tengan en cuenta aspectos éticos, laborales, sociales, medio ambientales con efecto a corto y largo plazo vinculadas a sus grupos de interés.

La RSE y su gestión, según criterio de los autores, no es aplicada de manera general en las actividades lucrativas o no, por desconocimiento del concepto, al que lo asocian a gastos que no generan beneficios, por la falta de exigencia de un organismo que regule la obligatoriedad de un modelo de GRSE y la comunicación de sus resultados, en un mundo donde predomina la pobreza, la explotación del trabajo asalariado y las señales de deterioro ambiental son cada vez más evidentes.

Recomendaciones

Los autores recomiendan profundizar en el estudio de modelos de Gestión de la Responsabilidad Social Empresarial, ya que los pasos para lograrlo son similares, pero no así sus indicadores que pueden variar de una actividad o sector a otro.

La Responsabilidad Social Empresarial (RSE) para Crespo, (2010); Ferrero, Prado, & Fernández, (2013) es el compromiso continuo de contribuir al desarrollo económico sostenible, mejorando la calidad de vida de los empleados y familiares, de la comunidad local y de la sociedad en general, a lo que añade Guerra, (2007); Antelo & Alfonso (2015); Villalpando, Ortiz, & González (2021) no es un principio de inversión de carácter social o que se maneja externamente de la entidad, ni es una moda efímera o artilugio novedoso para acallar las críticas de la sociedad a la empresa.

La RSE ayuda a la organización a minimizar costos, genera un impacto positivo en la cultura organizacional que redunde en buenas prácticas de competencias directivas y el uso racional de los recursos, actúa como un filtro que solo admite asumir actividades que se ajusten a los principios éticos y a los valores de las organizaciones.

Para Espinoza & Pacheco, (2020), RSE y desarrollo sostenible o desarrollo sustentable, convergen en torno a sus tres dimensiones: Económica, Ambiental y Social que implican que las empresas para sobrevivir en el entorno actual deben ser económicamente viables, medioambientalmente sostenibles y socialmente responsables.

Lo planteado por estos autores se fundamenta en las definiciones de Desarrollo Sustentable y Desarrollo Sostenible emitido por las Naciones Unidas y según definiciones de Ávila, (2018); Madroñero & Guzmán, (2018) donde Desarrollo Sustentable se define como los procesos para preservar, conservar y proteger los recursos naturales del planeta en beneficio de las generaciones actuales y venideras, teniendo en cuenta las necesidades culturales políticas y sociales específicas del ser humano.

Mientras que Desarrollo sostenible se define también por estas fuentes, como los procesos saludables para satisfacer necesidades sociales y económicas de la sociedad, teniendo en cuenta factores culturales y ambientales sanos de la generación actual sin arriesgar su satisfacción y de las generaciones que están por venir.

Ambos conceptos están interrelacionados, el primero enfatiza en la preservación de los recursos naturales y el segundo en la satisfacción de la sociedad, aspectos que integran las dimensiones de la RSE. Desde un enfoque interno y externo, las dimensiones de la RSE, según Velasquez & Valencia, (2018); Velázquez, (2019); Corredor, Escobar, & Terraza, (2018); Villalpando, Ortiz, & González, (2021) comprenden:

Dimensión Social: Se refiere a las personas, atención a los grupos de interés de la empresa como a la sociedad en general, cuidado del capital humano de la empresa considerado como un activo más, que incluye: salarios dignos, ambientes laborales adecuados y capacitación tanto en el campo laboral como en el crecimiento personal

Dimensión Económica: Se relaciona con maximizar el beneficio económico de la empresa y por tanto de los accionistas y maximizar el valor de la empresa, a través de la adquisición de recursos para generar utilidades y ser altamente competitivos, generando de esta manera bienestar a todos los grupos de interés con que esta se relaciona.

Dimensión Medioambiental: Se refiere a dos flujos, el de entrada como consumo de recursos y el de salida como impacto medioambiental que genera la empresa. En ambos flujos debe existir un control medioambiental, no solo controlando los aspectos legalmente establecidos e informando a los organismos pertinentes sobre sus actividades, sino también a la sociedad para su conocimiento.

La gestión de la RSE (GRSE) según Fraile (2016); Bom-Camargo (2021) es la integración en la gestión general de la empresa de las preocupaciones éticas, sociales, laborales, de respeto a los derechos humanos y ambientales. Se sustenta, principalmente, en políticas, estrategias reconocidas en Planes Directores de Sostenibilidad o Planes Estratégicos de Sostenibilidad, actuaciones o procedimientos y relaciones con sus grupos de interés y tiene como objetivo lograr una mayor competitividad y sostenibilidad para las empresas ya que al ser responsable socialmente generará automáticamente más productividad y más eficacia en la masa trabajadora.

La GRSE en cada organización debe institucionalizarse, lo que significa que el gobierno corporativo establezca una estructura metodológica, que defina objetivos, los medios para lograrlo, así como el control de los resultados. Una GRSE adecuada, según Peláez, Solarte, & Agüero, (2014), Bayona, Navarro, & Suárez, (2017); Barroso & Pacheco,

(2019) contribuye al mejoramiento de la sociedad, la conservación y protección de los recursos naturales y al medio ambiente en general, pero también resulta favorable para la empresa en términos económicos ya que representa una inversión que repercute en beneficios financieros y retornos en utilidades a largo y mediano plazo, pero esta gestión debe cumplir varios principios y premisas independientemente del modelo de GRSE que se emplee :

MODELOS:

- Ambientales: protección al medio ambiente
- Sociales: fomento de valores éticos y sociales
- Económicos: valores económicos justos y equilibrados

PRINCIPIOS

- Voluntariedad: Acto voluntario donde las instituciones se preocupan por los aspectos sociales y medioambientales, al aplicar estas prácticas se busca ir más allá del cumplimiento de las leyes.
- Integración: Trabajo colectivo de todas las áreas de la organización, en las iniciativas de la RSE.
- Consistencia: Las prácticas socialmente responsables deben perdurar de un período a otro, para que fomenten un cambio cultural en el modo de actuación.
- Transparencia: Disposición de la organización a informar a sus grupos de interés, de forma veraz sobre las acciones y decisiones claves.

PREMISAS

- El área rectora debe tener un nivel jerárquico alto
- Eje transversal de la empresa, con liderazgo, multidepartamental, sistemático y a largo plazo
- Sistema de medición de resultados versus objetivos
- Diseño de Estrategia y Ejecución intervenciones.
- Misión y visión en función de los objetivos de la GRSE
- Comunicación e involucramiento con los stakeholder internos y externos
- Filosofía insertada en el modo de hacer negocios.
- Compromiso de la directiva de definir, ejecutar y transmitir la gestión de la RSE, el compromiso de mantenerla es de todos los grupos de interés.

Según la Organización Internacional para la Normalización, (ISO 2010); Barrio (2019) la interrelación de cada uno de los modelos, conlleva a una eficiente GRSE que a su vez genera múltiples beneficios, tales como: mejora de la imagen y la marca ,incremento de reputación y de la satisfacción y lealtad de los clientes, mejora el clima laboral y la productividad, la protección y equilibrio ambiental y el desempeño financiero, implica una reducción de los costos operativos , ofrece mayor capacidad de contratar y mantener talentos y contribuye al crecimiento económico de forma sostenible ,con beneficios para la comunidad y las partes de interés.

Cualquiera que sea el modelo de GRSE que se adopte para Freire,(2010); Barrio (2019) debe estar estructurado en etapas, que comprenden varias tareas y de las que se derivan salidas o acciones a realizar, tal como se muestra en el cuadro 1

Cuadro1- Estructura simplificada de un modelo de GRSE

<i>ETAPAS</i>	<i>TAREAS</i>	<i>SALIDAS</i>
<p><i>Etapas 1 – Planificación.</i> <i>Objetivo:</i> <i>recolectar información y construir consensos de puntos de vista de los grupos de interés, para estructurar el camino a seguir para lograr los objetivos propuestos.</i></p>	<p>Análisis de la situación interna y externa</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Matriz FODA sobre factores positivos (fortalezas y oportunidades) y negativos (debilidades y amenazas) con respecto a las prácticas de RSE desde un punto de vista operacional, organizativo y normativo ▪ Cálculo de indicadores operativos sociales ▪ Mapa de <i>stakeholders</i> y valoración de los canales de diálogo ▪ Plan de acción a seguir según resultado de indicadores operativos por cada <i>stakeholders</i> ▪ Presupuesto de recursos necesarios.

Etapa 2 – Implementación
Objetivo: aplicar las acciones y medidas necesarias para ejecutar los procesos definidos en la planificación,

Reestructuración de la misión y visión

- La misión y la visión estructuradas con enfoque de responsabilidad social, que incorpora valores éticos, transparencia de la información y comunicación a los *stakeholders*.

Redefinición de objetivos estratégicos

- Objetivos estratégicos en armonía con la Misión de la entidad con enfoque social

Rediseño organizativo de la empresa en función del plan de acción,

- Diagnóstico sobre el conocimiento por parte de directivos y trabajadores de temas vinculados a la RSE.
- Designación del equipo responsable de controlar y ejecutar y controlar las acciones vinculadas a la GRSE
- Capacitación de los trabajadores en temas de GRSE
- Diseño del plan de actividades a seguir
- Cumplimiento del plan de indicadores propuestos
- Diseño de un sistema informativo que sirva de evidencia documental a los informes de Gestión.

Etapa 3 – Seguimiento
Objetivo: asegurar que los resultados actuales respondan a los resultados planeados,

Establecimiento y valuación de indicadores sociales u otros instrumentos de medición

- Diseño y presentación de Informes de Gestión de la Responsabilidad Social Empresarial adecuados a las características de la entidad, con pautas de los organismos internacionales y como resultado de la aplicación de indicadores sociales sobre la GRSE
- Presentación a las partes interesadas del informe de gestión

Etapa 4 – Evaluación
Objetivo: valorar los resultados obtenidos

Elaboración del Plan de mejoras

- Comunicación a los usuarios internos y externos del Plan de mejora continua

Fuente: Autores consultados

Un modelo de gestión de la RSE condiciona la necesidad de una información adicional a la de la contabilidad tradicional, lo que determina el surgimiento de la Contabilidad Social. Para Rodríguez & Castillo, (2017); Retolaza & San José (2016) , la Contabilidad Social (CS) se identifica como un conjunto de conocimientos, elementos, y procesos de la disciplina contable que, con un enfoque socioeconómico, permiten saber, de manera mayoritariamente cuantificada, los impactos sociales producidos por los entes, tanto en el medio ambiente natural como en el cultural, y es útil para conocer el cumplimiento de la GRSE asumida por las organizaciones.

La contabilidad tradicional, con el enfoque de *shareholders*, tiene estandarizada normas de medición y valoración emitidas por la Junta de Normas Internacionales de Contabilidad (IASB). Por su parte, la CS, con su enfoque de *stakeholders*, se auxilia de una normativa, que comprende principios, herramientas, directrices, y normas, permiten

tanto medir, como informar la GRSE y donde juegan un papel importante los indicadores cualitativos y cuantitativos de triple resultado: económico, social y ambiental.

La normativa sobre RSE y su desempeño comprende estándares de gestión, entre los que se destacan los de enfoque integrado, los de enfoque socio laboral y los de enfoque medio ambiental y estándares de comunicación, ya sea de carácter interno o externo y que han sido emitidos fundamentalmente por la Organización Internacional de Normalización (ISO), Iniciativa de Reporte Global (GRI), indicadores sociales emitidos por el Instituto *Ethos*, la norma SGE 21, creada por FORETICA para dar respuesta a sus retos de transparencia, integridad y sostenibilidad en su triple perspectiva -económica, ambiental y social, la Norma SA 8000 sobre Sistemas de Gestión de Responsabilidad Social y la norma AA1000 elaborada por el Instituto de Contabilidad Social y ética entre las más relevantes.

A pesar de que la GRSE garantiza satisfacer necesidades presentes sin comprometer el futuro medio ambiental, del negocio, de las nuevas generaciones y grupos de interés, este modo de actuación empresarial no es práctica generalizada en el ámbito de los negocios, para Alemán, Rodríguez, & Machín, (2009), Suárez, (2014); Punina, (2017); Fernández & Sanjuán, (2012); Rodríguez (2018), influyen factores externos tales como: limitación de la acción del Estado, tanto en el campo económico, como en su papel social y cultural, no reconocimiento del poder de las organizaciones sobre aspectos medulares de la sociedad, no correspondencia entre el desempeño económico de las empresas y los resultados en términos de generación de empleo y distribución social de los beneficios obtenidos.

Desde un enfoque interno, los factores que influyen, según los autores citados, son: predominio del interés económico sobre el social y reconocimiento de la Responsabilidad Social Empresarial y su Gestión solo como una ventaja competitiva, a lo que se añade por parte de las autoras, el no reconocimiento o reconocimiento parcial, por organismos competentes, de la Contabilidad Social, sus normas de registro, valoración y presentación de la información y las regulaciones existentes permiten evaluar la incorporación de prácticas de RSE, más no garantizan la sostenibilidad ética de la gestión.

Referencias

- Alemán, A. L., Rodríguez, R. & Machín, L. O. (2009). Responsabilidad Social Empresarial sus particularidades en las empresas cooperativas. *Avances* 11.(1)1-14
- Antelo, G., & Alfonso, R. (2015). Análisis de la Responsabilidad Social Empresarial, basado en un modelo de lógica difusa compensatoria. *Ingeniería Industrial* 36 (1) 58-69.
- Armada, T. D. (2007). Manual de Procedimientos de Auditoria de Gestión de Empresas y Sociedades del Estado. La Habana: Universidad de la Habana.
- Ávila, P. Z. (2018). La sustentabilidad o sostenibilidad: un concepto poderoso para la humanidad.. *Tabula Rasa*, (28), 409-423.
- Barrio, F. E. (2019). Responsabilidad social corporativa: de la noción a la gestión. *Responsabilidad social corporativa. Questiones publicitarias*, [en línea], 2 (24)103-104
- Barroso, T. F., & Pacheco, C. C. (2019). Responsabilidad social empresarial: fuente de oportunidades para las instituciones de educación superior. *Progreso: perspectivas científicas del poniente de Yucatán.*, 56-68
- Bom-Camargo, Y. I. (2021). Hacia la responsabilidad social como estrategia de sostenibilidad en la gestión empresarial. *Revista de Ciencias Sociales (Ve) XXVII- 2*, 130-146.
- Corredor, A. D., Escobar, J. V., & Terraza, L. M. (2018). De la Responsabilidad Social Empresarial (RSE) a la Creación de Valor Compartido (CVC): Una reflexión crítica sobre los dos conceptos. *Aglala*, 9(1), 263-285.
- de Bedoya, A. M., & García, N. V. (2020). Ética y gestión de la sostenibilidad para la nueva década: cumplimiento de la agenda 2030 y consecuencias de la crisis sanitaria. *Universidad Pontificia Comillas.*, Vol. 17.
- Espinoza, V. C., & Pacheco, L. S. (2020). Estrategias de responsabilidad social para el desarrollo sostenible de la bahía de Sechura. *Ciencia Y Negocios*, 1(2). 45-48.
- Fernández, J. F., & Sanjuán, A. B. (2012). La teoría del stakeholder o de los grupos de interés, pieza clave de RSE, del éxito empresarial y de la sostenibilidad. *Revista Internacional de Investigación en Comunicación*, (6), 130-143.
- Ferrero, M. J., Prado, L., & Fernández, F. J. (2013). Responsabilidad Social Corporativa vs responsabilidad contable. *Revista de Contabilidad*. Spanish Accounting Review. 16(1)32-45
- Fraile, E. B. (2018). La gestión de la responsabilidad social corporativa: Propuesta de un modelo teórico. *Questiones publicitarias*, 1(22), 59-68.
- Freire, F. C. (2010). Los nuevos modelos de gestión de las empresas mediáticas. *Estudios sobre el mensaje periodístico*, 16, , 13-30.
- GGuerra, A. (2007). De la responsabilidad social empresarial, a la ética en el cambio organizacional. *Revista Compendium*. 18(Julio)77-79
- Jauma, B. (4 de 5 de 2011). *Diario Responsable*. Recuperado el 12 de 8 de 2021, de Gestión de la RSE: <https://diarioresponsable.com/opinion/13657-icomo-gestionar-la-responsabilidad-social>
- Madroñero, P. S., & Guzmán, H. T. (2018). Desarrollo sostenible. Aplicabilidad y sus tendencias. *Revista Tecnología en Marcha* 31 (3), 122-130.
- MOrganizacion Mundial de Normalización. (2010). *Norma ISO 26000*. Recuperado el 13 de septiembre de 2021, de aguaden.es: <https://www.aguaden.es/blog/ejemplos-de-distintos-modelos-de-responsabilidad-social-corporativa>
- PPeláez, L. D., Solarte, G., & Agüero, R. (2014). La relación estratégica entre gestión humana y la responsabilidad social empresarial: Avances de una explicación en un caso colombiano. *Suma de negocios*, 15-28.
- Punina, A. P. (2017). Responsabilidad social en las pymes latinoamericanas y españolas: limitaciones, objetivos y estrategias. *CienciaAmérica. Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica* 6(2), 61-65.
- Retolaza, J. L., & San José, L. E. (2016). Contabilidad social para la sostenibilidad: modelo y aplicación. *Revista de Contabilidad y dirección*, 23, 159-178.
- RRodríguez, D. H. (2018). Estrategias para impulsar la responsabilidad social empresarial (RSE) en Barranquilla desde la perspectiva de la contabilidad social. *Económicas* 31(1), , 51-59.

- Rodríguez, D. R., & Castillo, A. E. (2017). Modelo de contabilidad social como herramienta de gestión para la responsabilidad social empresarial. *IJMSOR: International Journal of Management Science & Operation Research*, 2(1), 44-56.
- Trabas, E. A., & Zambrano, M. I. (2020). Procedimientos de auditoría de gestión. *Revista Cubana de Finanzas y Precios*, 4(2), 51-59.
- Valenzuela, L. (2012). Responsabilidad social empresarial: Una reflexión desde la gestión, lo social y ambiental. *Innovar* 22(45), 155-156.
- Velasquéz, L., & Valencia, M. (abril de 2018). Dimensiones de la Responsabilidad Social Empresarial- RSE. *Entorno*(23), 35-48.
- Villalpando, P. C., Ortiz, A. G., & González, G. (2021). Memorias 25th Annual Western Hemispheric Trade Conference . *Las Dimensiones de la Responsabilidad Social Empresarial (RSE)*. 329-349

Lo Político: Estructura de la Reproducción Ideológica de la Grupalidad en la Escuela

¹Florentino Silva Becerra

Resumen: La relación intersubjetiva del mundo social, emerge en los significados de las expresiones de la grupalidad en la interacción con las políticas públicas; realidad que produce disertaciones inspiradas por las disputas micropolíticas, concebidas por los conflictos que se transforman en un fin en sí mismos, generando los complejos del poder donde los espacios incompatibles e inherentes a toda agrupación humana, establece códigos propios que entretengan las acciones de la grupalidad, por lo que se pregunta:

¿Qué elementos dan identidad social de la estructura individual-colectiva de los grupos de poder en la escuela?

Es un estudio etnográfico, conforma andamiajes, procesos y rutas de interpretación que recogen los datos del estudio empírico que acontecen en los diálogos de la vida escolar, aspira a que esta investigación que pueda generar el pensamiento reflexivo sin objetivar el conocimiento, autocriticando las interacciones del colectivo, maquinaria social que entretenga el conflicto escolar, tiene como fin la convergencia, la consecución de la supremacía entre individuos y grupos, por la búsqueda del poder político, la realidad emerge de la interacción de las partes constituyentes, objeto de la función y significado de la realidad de los espacios posesionarios de justificación, esquemas sociales de pertenencia e identidad de la grupalidad.

Palabras: grupo, grupalidad, identidad, micropolítica, poder.

Introducción

Emprender las subjetividades políticas; implica reconocer al conflicto como acción colectiva inherente a la convivencia humana y a la razón de ser de la política; significados que se construyen en la interacción de manera intersubjetiva -significados acerca del mundo- es decir, el mundo social que cimienta las relaciones que afianzan alianzas a través del discurso, instrumento para la construcción y transformación de las prácticas que pueden crear unidad en condiciones de división provocada por el conflicto; por lo tanto la concepción del sujeto en esta realidad, permite apropiarse de la cultura, para luego buscar progresivamente la reproducción; acciones que permiten resignificar las relaciones sociales que componen un orden social establecido.

El estudio del contexto político; preocupación por captar el significado para quien trata de comprender las acciones y sucesos de la producción humana conformada por los discursos, contruidos en la interacción de la relación intersubjetiva del mundo social, donde emergen los significados de lo público(Spradley,1979, p.3)

Este estudio a nivel micro o básico, conformado por andamiajes, procesos y rutas de interpretación que recogen en los datos del estudio empírico, partiendo de la idea del análisis de los elementos de la maquinaria social que entretengan el conflicto escolar que constituyen las relaciones entre los actores que participan en los diálogos de la vida escolar.

Los datos que se recaban a través de la entrevista y la observación participante; procesados por el análisis e interpretación en los mismos escenarios en que acontecen, parten de que si la realidad social se construye a través de los significados germinados de la experiencia de las personas, que a través de la interacción entre ellas celebran; espacios conversacionales de los diálogos de la vida escolar que permiten recorrer un pasaje de interacciones que constituyen procesos micropolíticos que constituyen un contexto político; por ello para comprender esa realidad se hace necesario utilizar una metodología que contemple las declaraciones de los actores en la realización de sus actos, donde se busca interpretar a partir del momento en que emergen los datos del estudio del grupo en estudio, por qué ocurre un fenómeno que se relacionan con dos o más variables para tratar de comprender la realidad social, donde la comprensión de la cultura a través de la realización de una descripción densa como primera fase para dar origen al análisis mediante comparaciones constantes para la interpretación de la realidad , donde el objetivo es n loa generación inductiva de categorías con la comparación constante entre ellas, para generar constructos teóricos del entramado conceptual, desde la obtención de conceptos de primer orden, origen de la desintegración inicial a conceptos de segundo orden que es la dimensión interpretativa de la realidad estudiada (Geertz,1987, p.32).

¹ Profesor – investigador adscrito al Departamento de Estudios en Educación del Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad de Guadalajara.

No se busca objetivar el conocimiento de los sujetos sociales, aspirando a hacer desaparecer cualquier determinante “externo” que condicione el punto de vista inmerso en las lógicas y fuerzas que se pretende aislar o descifrar *in situ*.

Diálogos de la vida escolar

Abordar la colegiación entre profesores y directivos, para definir su identidad social a través de sus comportamientos inmersos en los procesos de los diálogos de la vida escolar, ha generado nuevas rutas para la búsqueda de significados en este campo, porque varios han sido los caminos en la investigación para encontrar explicaciones, que permitan comprender lo que en la colegialidad de la interacción social se gesta; la construcción de significados, establecida como código simbólico común de la cultura colectiva, en este contexto social donde se hace posible la construcción de la intersección de sentidos de aquellas acciones en la que los participantes del colegiado son producto del encastre de esa complejidad.

El dialogo escolar constituye el consenso social donde se apodera la reproducción del orden, dando sentido a la integración del grupo, constituyéndose así un espacio comprometido entre sus miembros, donde las negociaciones son el motor de la colegialidad, impuesto por el compromiso ideológico y el marco social de la jerarquía, donde la interacción diádica se establece como instrumento para la transacción, sistemas entre grupos o entre representantes de grupos que se prestan atención mutuamente, instrumento conductor de la relación que conforma el tejido reticular de sociabilidades, producto de las interacciones dialógicas que conforman las formas sociales institucionalizadas que fortalecen los procesos de identidad. Las relaciones caras cara gestan un fardo de la cultura micropolítica, un camino complejo que busca una explicación teórica en los escenarios y contextos compuestos por estructuras subjetivas que consienten la aparición de problemáticas generadas por el proceso de la relación social establecida por los actores, donde la producción social de sentido se estructura y se manifiesta en el curso del desarrollo de la colegialidad.

Las inquietudes en la búsqueda de la construcción de objetivos comunes transitan en los espacios donde se aloja las ideas en confrontación, generando relaciones diversas que conciben a la organización escolar como un espacio suyo, por lo que en este emerge la negociación como producto de las interacciones que da origen a las coaliciones (Cyert, R. y March, J. A. 1963, p. 85).

Al respecto de la política, la *polis*, se manifiesta como una forma necesaria de organización; necesaria para mantener unidos a los integrantes del grupo dentro de un orden, por lo que el orden que se establece en los grupos y sus mecanismos políticos, forman parte de un precepto que permite la organización escolar, donde el conflicto es la cualidad de las relaciones sociales y la diversidad de participantes (Mouffe, 1999, p. 14).

Constructos teóricos de segundo orden

Una vez finalizado el nivel I, emergen en este segundo nivel diferentes dimensiones desde la perspectiva *etic*, que corresponden al modo en que el investigador busca entender y comprender al otro en el trabajo interpretativo, desde este modo de interpretación se han definido las diecisiete categorías identificadas anteriormente, que al agruparlas por afinidad de significado dan como resultado cinco dimensiones descriptivas, como se muestra en la tabla diez. En ella se relaciona cada dimensión con el número de categorías afines, las dimensiones *etic* que corresponden al modo en que el investigador busca entender y comprender al otro en el trabajo interpretativo (Giddens, 2006, p. 412).

La identidad para la toma decisiones colectivas

La forma en que los individuos se reconocen como miembros de un grupo social se le llama “identidad” ya sea esta individual o colectiva, esta es una necesidad biológica o psicológica que se constituye, y a través de las normas sociales instaurado por el lenguaje, el control social y las relaciones de poder del cual se originan la producción de subjetividades.

Cuando se le preguntó a un profesor perteneciente a un grupo él respondió lo que para él es un grupo social:

Mo: Cada grupo social se define por un conjunto de valores comunes, en donde encuentran el deseo de la permanencia, este deseo le permite ser aceptado de forma permanente o radical, en el caso de los grupos de conflicto o también llamados contra cultura se gesta por ser un movimiento rebelde de valores, tendencias y formas que chocan con lo establecido de una sociedad.

Se establece en la interacción colectiva un proceso de comparación social en el momento en que estos comparan su acción con los otros, por lo tanto, aquí la comparación social no sólo implica ser diferente, sino también que hay que buscar ser mejor; como consecuencia, los grupos tienden a competir por una identidad social positiva a través de una diferenciación con otros grupos en la cual salgan beneficiados.

Mo: el alumno sea proporcional a número de alumnos, un receso para cada grado.

La articulación de las historias del grupo determina a un escenario donde la persistencia de aspectos indiscriminados del yo en sujetos constituidos y que, privilegiadamente, se ponen de manifiesto cuando la persona está sometida a una situación grupal, son permeados por la identidad, donde se gesta la grupalidad, la grupalidad

suplanta a los grupos, entonces la identidad social se forma por la pertenencia a un grupo; que sea positiva o negativa dependerá de la valoración que el individuo haga de su grupo en comparación con otros grupos. De ahí la importancia del proceso de comparación social, por el cual las personas tiende a compararse a sí mismos con otros.

Imágenes simbólicas de representación comunicativa de la grupalidad

Una representación es una acción que reside en el espacio, donde las formas de presentarlo para darle voz, es mediante la escenificación una experiencia, porque no se pueden presentarse físicamente por ejemplo el poder que se ejerce en las escuelas entre los profesores y directivos, pero sí se puede representar mediante escenas que encarnan el ejercicio del poder decir el control que se ejerce sobre un grupo, su significado para unos y otros, la tradicional representación simbólica del poder de los encontrados en su integración en los grupos de interés en la escuela, donde el conflicto que se gesta en los centros de trabajo y también puede ser representado con su emociones de los interactuantes con su vocabulario que se asocia a la cultura escolar.

E.- Cabe destacar que estos grupos constituyen una forma posible de violencia o de ataque directo al sistema establecido porque sienten que están transgrediendo su personalidad social, es por eso que se constituye como el efecto de las emociones no controladas o bien proyectadas que no fueron dirigidas de forma correcta desde su infancia.

El entrevistado señala que los grupos señalan una forma de violencia, porque el orden social ejerce su dominio sobre los individuos a través de las instituciones sociales, a través de la asignación de identidad que éstas llevan a cabo sobre los sujetos a los que afectan, fundado en la coacción o en la amenaza, de tal manera que fueran éstas las que en última instancia regularan el comportamiento social, sino que disponen por su propia naturaleza de los signos refrendados por los bienes que proporcionan, que asignan identidad a los sujetos.

La asignación de identidad social al sujeto es un producto social porque la conciencia deriva de la interacción, de la forma en que la conciencia se atribuye a partir de ella la responsabilidad de sus actos, donde la construcción y deconstrucción de las normas sociales, obviando toda dominación social y política al hacer creer en la fundamentación racional de las normas y del poder (Habermas, 1985).

Territorios de la grupalidad

Como todo concepto, el territorio ayuda en la interpretación y comprensión de las relaciones sociales vinculadas con la dimensión espacial; contiene las prácticas sociales y los sentidos simbólicos que los profesores y directivos desarrollan en su contexto escolar a través de los diálogos de la vida escolar: relaciones sociales, que al no ser estáticas en el tiempo y el espacio, adquieren un sentido de complejidad, procesos de significación que inciden socialmente.

Mo: debemos involucrarlos más en las tareas de sus hijos haciéndoles saber la planeación de los maestros para que estén enterados de lo que tiene que hacer sus hijos. Enviar a los padres al inicio de semestre o semana de lo que estamos haciendo, lo propósitos que queremos lograr, las tareas.

En este espacio el concepto de grupo tiene gran relevancia porque este es el espacio que ocupa el territorio donde ese gestan estas interacciones sociales de significado el grupo es una envoltura que hace que los sujetos pertenecientes a los mismos se mantengan unidos y se relacionen entre sí, es decir grupo encierra al interior de este territorio un espacio de entramados y engranes complejos por su significación en este sitio como el espacio que es ocupado enlaza con la pertenencia a algo, con la cultura de los pueblos y las personas: el sitio es por ello el espacio de algo o de alguien, un lugar que ha sido apropiado porque ha sido cultivado o construido; y, por tanto, le han incorporado unos atributos específicos (Wintrebert, 1989).

El conflicto base para la negociación

La negociación se presenta en la forma de comunicación establecida por los profesores y directivos en interacción, esta es objeto de la construcción de espacios sociales orientados a la gestión, mediante el fortalecimiento de la identidad colectiva que se manifiestan desde el grupo.

De acuerdo con lo anterior la negociación es un estructura de construcción social, que posibilita la transformación de las estructuras sociales, en este sentido aparece el grupo como estructura social donde este es una representación del mundo social, porque hace referencia a la multitud de procesos individuales.

La trama mostrada en las interacciones anteriores permite ver como el grupo negocia, como en estos diálogos de la vida escolar aparece la concepción grupal constituida por la cultura subjetiva: creencias y actitudes, normas y valores que orientan las conductas y que son compartidas por los miembros de un grupo (Triandis, 1995)

Lo político estructura ideológica

Los comportamientos que los profesores y directivos en el que manifiestan sus creencias de cómo debería ser la organización escolar sobre la posición normativa del centro escolar, es decir mantienen una ideología de acuerdo con su orden social (Brussino, S., Imhoff, D., Paz García, A. P., & Dreizik, M.2007).

La configuración de ideas y actitudes con cierto grado de interdependencia y compartidas en alguna medida por el grupo de pertenencia, de esta manera la ideología funciona como organizador social del espacio político y presenta un marco de referencia para la comunicación y posicionamiento de los actores en la escena (Freire, A., & Kivistik, K.2013).

Mo: será inminente como colectivo debemos ser lo más pragmático y pensar en cómo vamos a evaluar y tener en cuenta el posible escenario puesto que ya no podrán trabajar en equipos.

De acuerdo con lo anterior Hofstede (1991) definió la cultura como un síndrome de valores subjetivos cuya programación compartida en la mente de un grupo de individuos, establece la diferencia de un grupo con otro.

El poder fin instituido en la grupalidad

Si pensamos al grupo desde la grupalidad, desde la posibilidad de ser grupo, algo preexiste en los individuos a la constitución del grupo como tal: la representación interna que cada miembro tiene acerca de la grupalidad, en donde cada sujeto por ser un ser social, un ser en el mundo, contiene en sí mismo la posibilidad de ser grupo. La trama, la red social está presente en la subjetividad como representación interna que abre la posibilidad de lo intersubjetivo, el espacio de lo grupal, a continuación una respuesta en la entrevista acerca de la grupalidad manifiéstalo siguiente:

E.-Se percibe como un grupo dominante, que los hace ver como un conjunto social distintivo de comportamientos y creencias que la diferencia del resto, en donde implican un sistema de normas, valores que tienen cierta autonomía, pero sin desligarse al contexto de la cultura global.

La grupalidad “como posibilidad, como potencialidad de ser grupo”. La grupalidad es un proceso dialéctico de progresiones y regresiones, no tiene progreso lineal siempre existe la posibilidad de construirse, de autoorganizarse abierta y flexiblemente en esta dimensión, llamada de grupalidad(Asch, 1993)

Resultados obtenidos

Las interacciones entre los integrantes del grupo, los grupos definen sus propias normas y valores en este espacio donde se encuentran estas categorías que se guardan en la grupalidad, la grupalidad genera el valor de pertenencia, en este espacio de pertenencia donde la grupalidad se desarrolla, incuba el poder, porque el grupo busca autogobernarse, donde la representación simbólica del poder el cual es esencial para el autogobierno del grupo.

Conclusiones

Las imágenes simbólicas también son producto de la grupalidad, el poder se refleja en la grupalidad y es la forma en que se controla a otros grupos, donde su lenguaje está asociado a la cultura del grupo, porque los seres humanos interactuamos a través de símbolos, estos significantes y sus significados se incuban en el inconsciente colectivo.

Referencias

- Asch, M.(1993). *Hacia una dialéctica de lo grupal*. Miño y Dávila:BuenosAires.
- Bacharach, S. B.(1988).”Notes on a Political Theory of Educational Organizations” en A. Bestoby (De.): Culture and Power in Educational organizations. Milton Keynes, Open Univ. Press.
- Cyert, R. y March, J. A. (1963). *Behavioral Theory of the Firm*. Nueva Jersey: Prentice-Hall.
- Fernández, A. M.(1989). *El campo grupal*. Buenos Aires: Editorial Nueva Visión.
- Geertz C.(1997). *La interpretación de las culturas*. Barcelona: Gedisa.
- Geertz,C. (1987). *La interpretación de las culturas*. México: Gedisa.
- Giddens, A.(2006). *La constitución de la sociedad*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Habermas, J. (1985). *Conciencia moral y acción comunicativa*, Barcelona: Amorrortu.
- Mota, G. (2006).*La negociación como eje de construcción social de la autosuficiencia y innovación en América Latina*. Barcelona..
- Mouffe, C.(1999). El retorno de lo político. Comunidad, ciudadanía, pluralismo, democracia radical. Barcelona: Paidós.
- Spradley, J.(1979). *La entrevista etnográfica*. Holt, Rinehart & Winston: Nueva York.
- UNESCO (2018). C g g f B m Mejora del apoyo y la participación de los docentes en los grupos educativos s.s.sñamsjsjssjjsusu sus s8s8szs99000000000006mm v vm nhn i001.10mforme final del proyecto <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265152> (consultada el 12 de enero de 2022)
- Wintrebert, D. “El Yo-grupo, el Yo-cuerpo”. *Entrevista a Didier Anzieu*. Recuperado de <http://libroscolgados.blogspot.com/2011/07/el-yo-grupo-el-yo-cuerpo-entrevista.htm>

Uso y Aplicación del Principio de Pascal para Justificar el Balance por el Empuje Axial desde el Punto de Vista Hidráulico en las Turbomáquinas

¹Tena Verdejo Juan, ¹Santiago Gabino Francisco, ¹Gutierrez Pola Marlen, ¹Ordoñez Mayanin, ¹Tena Galvan Sandra Zulema, ¹Oropeza Ramirez Jose Salvador, ²Torres Jose Angel

Resumen-Las Turbomáquinas (Hidráulicas y/o Térmicas) cuyo principio de diseño y operación se rigen bajo el principio desarrollado por Euler el cual nos indica la cinemática de los impulsores en el cual se maneja la conversión de las energías y en particular la energía cinética en energía de presión implicando un aumento en la presión de descarga con respecto a la presión de succión, razón por la cual nos conlleva a efectuar un balance de energía para evitar el desplazamiento axial lo que es esencial la aplicación del Principio de Pascal .

INTRODUCCIÓN

El Principio de Pascal nos indica que en el campo de la **física**, existe un **principio** conocido como “la ley de Pascal” esta ley manifiesta que, al comprimir un **fluido** incompresible localizado de forma simétrica dentro de un envase con **paredes** que no se pueden deformar, dicho líquido podrá propagarse con la misma **fuerza** por todas las paredes del envase que lo contiene. Esto se debe a que los fluidos se encuentran de manera hermética dentro del recipiente, por lo que al ponerles **presión** y no **poder** reducir su **volumen** tienden a transmitirse en cualquier dirección dentro del recipiente . En este trabajo se tomaron los conceptos de Termodinámica y de Mecánica de los Fluidos siendo la evaluación, el balance de energía y la cinemática en los impulsores. Es importante mencionar que en las industrias de procesos químicos, petroquímicos y afines, se utilizan turbinas de vapor de un solo escalonamiento o de varios escalonamientos, compresores centrífugos para aire y gases de una sola etapa o de tapas múltiples así como también bombas centrífugas cuyo diseño y análisis, se basan con los fundamentos y o conceptos de **Ingeniería MECÁNICA**. En base a la ecuación fundamental de las turbomáquinas que determinó Euler a partir de la cinemática de los impulsores, la cual determina la energía de presión (H) debido a la velocidad tangencial y a la componente axial de la velocidad absoluta. Puesto que la energía de presión es directamente proporcional al producto vectorial de las velocidades tanto axial y su componente axial, la cual nos produce un empuje axial.

El principio de Pascal nos dará un entendimiento más claro para diseñar los dispositivos para balanceo hidráulico y, con esto se pretende minimizar el desbalanceo hidrodinámico producto de la diferencia de presiones en la succión y la descarga en las turbomáquinas.

Desarrollo del método

El principio de Pascal dice que la fuerza de entrada será equivalente a la fuerza de salida, representado de manera visual en las figuras 1 y 2.

Para el caso de las turbomáquinas, el principio de Pascal será necesario su aplicación para disminuir el empuje axial evitando así el desplazamiento axial, causa principal para el daño parcial o total de las turbomáquinas.

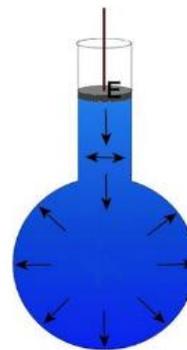


Fig. 1

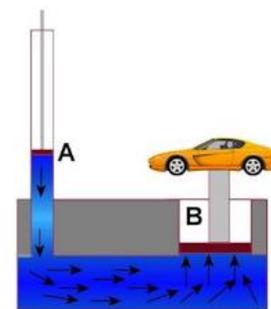


Fig. 2

Prueba 123

¹ Departamento de Metal Mecánica, Instituto Tecnológico de Minatitlán, Ver., México
Boulevard Institutos Tecnológicos s/n, Col. Buena Vista Norte, Minatitlán, Ver., MEXICO
Teléfono: 01 922 22 24345 ext.130

² Instituto Tecnológico de Veracruz Puerto

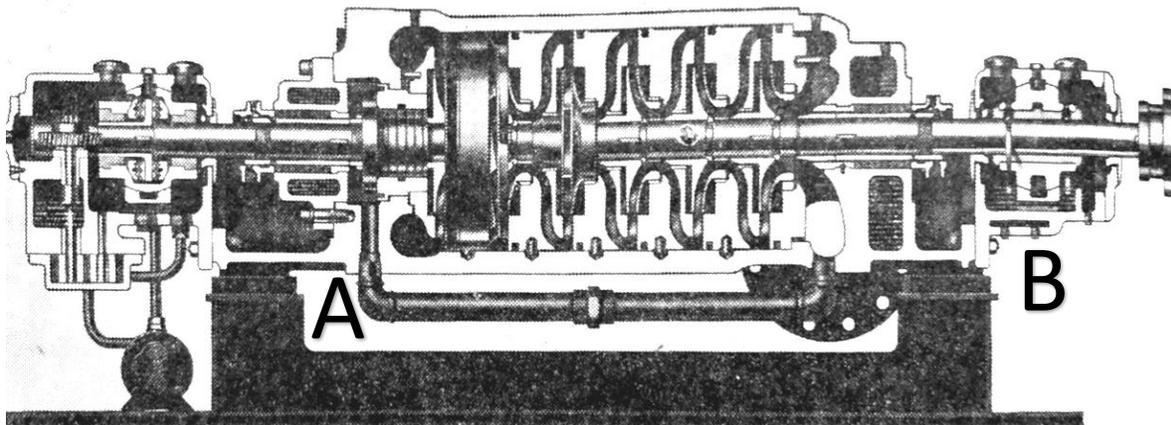


Fig. 3. Bomba de varios pasos con impulsores de admisión sencilla orientados en una dirección y dispositivo hidráulico balanceados.

En la Fig. 3, se pueden ver las diversas etapas para amortiguar el desplazamiento axial de una turbo máquina al igual que aumentar la energía de presión y ésta a su vez en energía cinética. Cabe hacer mención que la línea de balance servirá para igual las presiones de descarga y succión. Entre el punto “A” y “B”, existe una línea de balance de la Fig. 3 así también se observa en la Fig. 2 esa misma línea, la cual utilizó Pascal para establecer el balance de presiones.

Se debe recordar que las fuerzas son diferentes, debido a lo cual, se genera el desplazamiento axial hacia el lado de la succión (presiones menores).

Empuje axial de un solo paso

Se debe tener en cuenta que el empuje axial es aquel que se produce debido a la diferencia de presiones. Por lo tanto, se tiene empuje axial en turbomáquinas de un solo paso en donde las presiones que se generan en las turbomáquinas, ejercen fuerzas tanto en sus partes estacionarias como rotatorias.

El empuje axial hidráulico es la suma de las fuerzas del impulsor no equilibradas, que actúan en dirección axial. Como actualmente se puede contar con cojinetes de empuje efectivos ver Fig. 4.

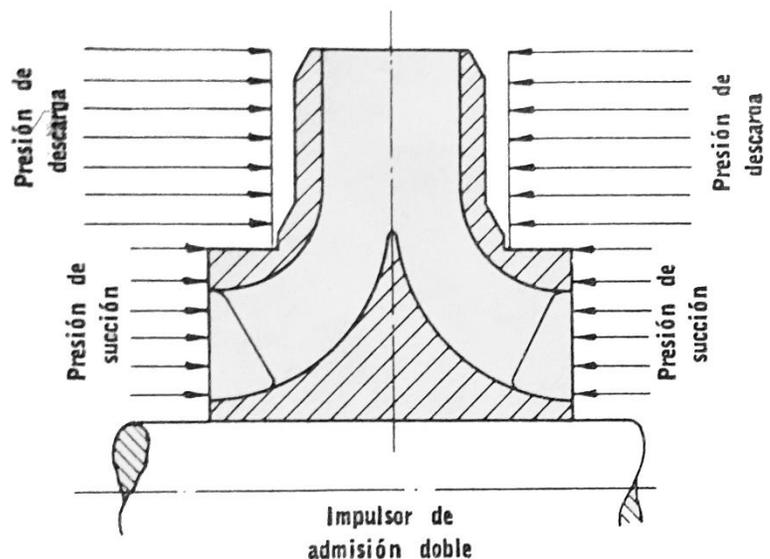


Figura 4.

Cuando se tienen impulsores grandes, para reducir el empuje axial de un impulsor de admisión simple, puede dotarse con anillos de desgaste tanto al frente como atrás (succión, descarga).

Para igualar las áreas de empuje ver Fig. 5

Empuje axial en turbomáquinas de varios pasos

Comúnmente, en los arreglos o diseños de las turbomáquinas, los cuales pueden llevar más de un impulsor, de admisión sencilla, pueden ser montados en una flecha, teniendo cada uno su succión en la misma dirección y sus etapas siguiendo una a otra en orden ascendente de presión (Fig. 5). El empuje axial se contrarresta con un dispositivo balanceador hidráulico – Principio de Pascal.

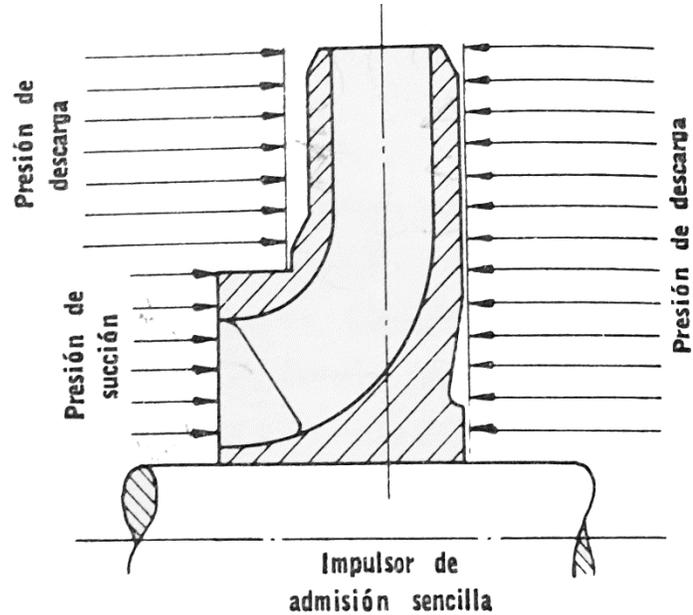


Figura 5.

Dispositivos para balanceo hidráulico

Un impulsor de admisión sencilla, está sujeto a empuje axial hidráulico, causado por la diferencia de presión entre sus dos caras. Si todos los impulsores de admisión sencilla de una bomba de varios pasos, están colocados en la misma dirección, el empuje axial hidráulico que actúa contra el extremo de succión de la bomba, será la suma de los empujes de cada impulsor.

La magnitud del empuje (en Kg) será aproximadamente igual a la presión neta de la bomba (en kg/cm^2) y el área anular descompensada (en cm^2). Realmente el empuje axial, será cerca del 70 a 80% de incremento.

Se debe usar un dispositivo de balanceo hidráulico y cuya acción es una respuesta o solución utilizando el principio de Pascal para equilibrar el empuje axial y para reducir la presión en los sellos mecánicos al impulsor del último paso. Estos dispositivos de balanceo hidráulico, pueden ser un tambor de balance, o un disco de compensación o una combinación de los dos.

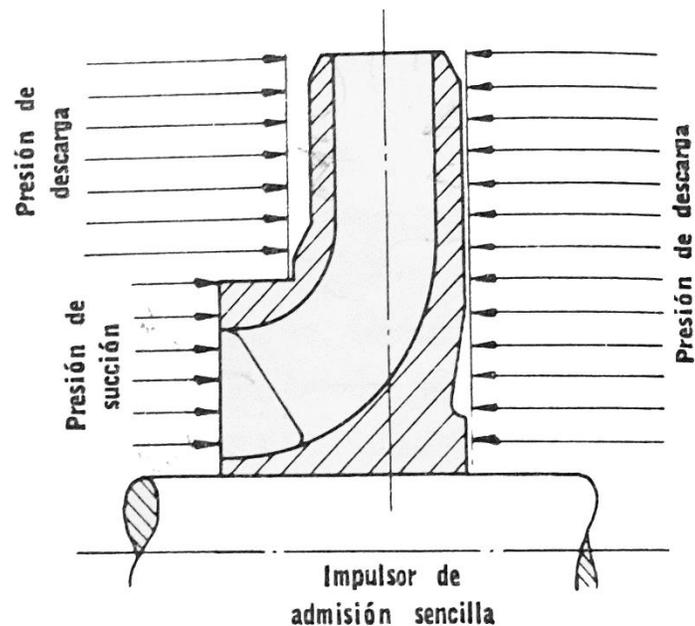


Figura 6.

Aplicación del Principio De Pascal en un compresor centrifugo

ANÁLISIS DE LAS CARGAS DINÁMICAS EN LAS TURBOMAQUINAS PARA DETERMINAR LA FUERZA DE EMPUJE

CONDICIONES DE OPERACIONES DE LOS COMPRESORES

Para la operación de un compresor centrifugo se deben tomar en cuenta los siguientes parámetros: presiones, volumen, temperaturas, velocidad, potencia, etc.

CÁLCULO PARA DETERMINAR LA PRESIÓN DE EMPUJE EN UN COMPRESOR DE TRES ETAPAS.

La presión de empuje es una fuerza resultante, de la suma de fuerzas de la sección y descarga de la descarga del compresor.

Para conocer el sentido y la magnitud resultante, se tomara los datos de un compresor centrifugo de tres etapas, que comprimen gas freón:

DATOS

Presión de succión primera etapa 0.2 Kg/cm²

Presión de succión segunda etapa 1.5 Kg/cm²

Presión de succión tercera etapa 4.4 Kg/cm²

Presión en la descarga 10.3 Kg/cm²

Para efectuar el calculo de la fuerza resultante se recurrirá a las siguientes formulas: $F=PA$

F = Fuerza

DONDE: P = Presión

A = Área

La presión de descarga del primer impulsor será la misma presión de succión en el segundo impulsor y la descarga de esta será la succión del tercer impulsor y la descarga de este será igual a la presión de succión en el primer impulsor puesto que existe una línea de la succión conectada al pistón de balance

El signo menos significa el sentido de la fuerza resultante, la cual se le conoce como fuerza de empuje y es la que nos confirma que el sentido del empuje natural es el de la descarga hacia la succión. Como se puede observar la fuerza resultante de la succión es menor de que la descarga, esto da como resultado una presión de empuje de 354.6 kg y debido a que la diferencia entre las fuerzas (suc. y desc.) corresponde a un 8.43%. Las chumaceras axiales van a absorber esta presión de empuje.

DETERMINACION DE LA PRESIÓN DE EMPUJE

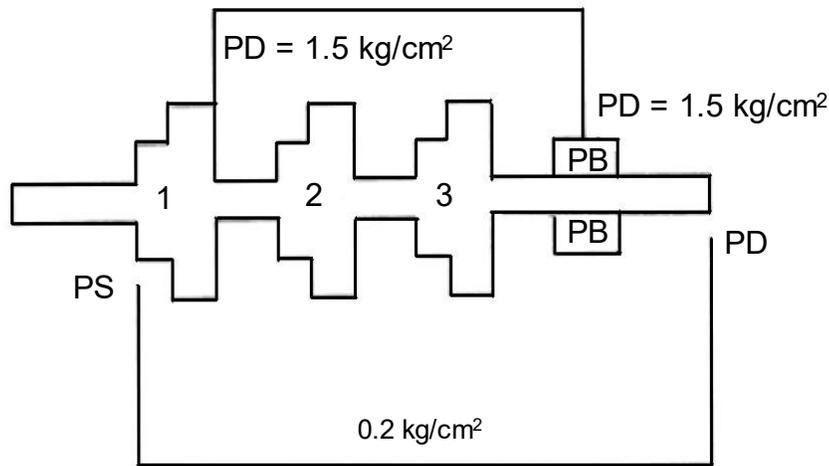
$$P_R = \sum F_{1,2,3,4,\alpha} + \sum F_{1,2,3,4,\beta}$$

$$P_R = [F_1 + F_2 + F_3 + F_4]_2 - [F_1 + F_2 + F_3 + F_4]_\beta$$

$$P_R = [71.8 + 379.9 + 115 + 2641.8] - [553.8 + 1185 + 2773 + 51.2]$$

$$P_R = 4208.5 - 4563.1 = -354.6 \text{ Kg}$$

DETERMINACION DE LA FUERZA DE BALANCE $F_{emp} = 354.6 \text{ Kg}$
LINEA DE BALANCE



$F_b = (\text{presión de descarga } 1^\circ \text{ paso})(\text{área de cámara de balance})$

$$F_b = (1.5256 \cdot 1) 384.6 \text{ Kg}$$

$$\Delta F = F_{balance} - F_{empuje} = 3984.6 - 351.6$$

$$\Delta F = 30 \text{ Kg}$$

$$\Delta \rho = \frac{30}{256.4} = 0.117 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\Delta \rho = 0.117 \text{ Kg/cm}^2$$

Esta diferencia de presión es la que no va a permitir fugas por el sello se le conoce como efecto de fuga de sello

Cuando los sellos laberintos de los interpasos de un compresor comienzan a fallar, es decir sufren desgaste y aumenta el claro entre el diámetro interno y el externo de la flecha, esta $\Delta \rho$ va cediendo lo cual aumenta la presión de la cámara de balance y si no es atendido a tiempo este problema provocara un desplazamiento trayendo consigo daños graves a nuestro compresor.

Conclusión

El principio de Pascal se basa en el equilibrio de presiones en donde con una presión y volumen mínima se mueven grandes presiones y volúmenes. Cuya aplicación es en los equipos conocidos como turbomáquinas industriales.