

Análisis del Nivel de Aplicación de las Áreas de Ciencias Básicas en los Sectores Productivos para un Ingeniero Industrial

Rosa Elena Mata-Martínez MES¹, MA. Elva Patricia Puente-Aguilar², Dr. Leonardo Gabriel Hernández-Landa³ y Dra. Argelia Vargas-Moreno⁴

Resumen— En este ensayo se analizará el nivel de aplicación de las Ciencias básicas por los Ingenieros Industriales Administradores en los sectores productivos y cuales destacan, esto, por medio de una encuesta aplicada en abril de 2021 a egresados de la carrera o bien estudiantes de la misma que están laborando, dicha encuesta se compartió en redes sociales a grupos afines a la carrera, con la cual se obtuvieron 192 respuestas de las cuales el 79% trabajan en el sector industrial, 13% en el sector de construcción y el resto en diferentes sectores, además el 89% de los Ingenieros están de acuerdo en que las ciencias básicas son aplicables en la industria.

Las 3 ciencias más importantes que aplican en su trabajo son Procesos de Manufactura con 139 respuestas, Análisis de Estados Financieros 88 y Tecnología de Materiales 79 y la frecuencia de utilización es un 64%.

Palabras clave— Ciencias básicas, Sector productivo, Ingeniería Industrial.

Introducción

La carrera de ingeniería industrial, de acuerdo con Vaughn, R. C. (2014), es parte de la ingeniería que debe aplicarse a todos los factores, incluyendo el humano, que afectan a la producción y distribución de bienes o servicios. Sus raíces las tiene centradas en el diseño del trabajo y estas conllevan a todas las funciones productivas al igual que tomar en importancia la reducción de costos con la visión de incrementar ingresos.

En el estudio de Urbina, G.B., et al. (2014), se determina que durante el siglo XIX en Estados Unidos las industrias funcionaban gracias a algunos conocimientos científicos que se tenían sobre química, electricidad, metalúrgica, mecánica, no existía la administración tal cual. Fue hasta la llegada de la revolución industrial y con los grandes aportes de hombres como Andrew Carnegie, Henry Ford y Frederick W. Taylor que la ingeniería industrial tuvo los fundamentos y un gran avance.

De acuerdo con la página web de la Facultad de Ciencias Químicas (2021), los inicios de la carrera IIA en la UANL iniciaron en el año escolar 1958-1959 donde se actualizaron los planes de estudio de las carreras, lo cual abrió paso para crear la carrera de Ingeniero Industrial Administrador. En 1960, se aprueba por el Consejo Universitario los planes de estudio de Posgrado en Ingeniería Industrial. Después en 1964 se inician cursos de Ingeniería Industrial y Técnicas Administrativas con la colaboración de Ingenieros Consultores de la firma Norris y Elliot. Y fue hasta 1968 cuando se inician las Maestrías en Administración e Ingeniería Industrial, cabe mencionar que en este período fue aprobado el que al acreditar dos materias de Maestría sirviera como opción al título tanto de Ingeniero Químico como de Ingeniero Industrial Administrador.

Como se puede constatar en la investigación de Armas, F. O. M., et al (2017), las ciencias básicas son las ciencias que buscan el conocimiento del universo, partiendo por las áreas de las ciencias y complementándose entre sí para poder determinar los fenómenos científicos. Las áreas principales son Física, Química y Matemáticas, de ahí se desprenden las demás ciencias y que en combinación con algunas de las 3 logran estudiar los fenómenos de la naturaleza.

¹ Rosa Elena Mata-Martínez MES es Profesora del Área de Ingeniería Industrial y Administración en la Universidad Autónoma de Nuevo León, San Nicolás de los Garza, Nuevo León. rosy275705@hotmail.com (**autor corresponsal**)

² La MA. Elva Patricia Puente Aguilar es Profesora del Área de Ingeniería Industrial y Administración en la Universidad Autónoma de Nuevo León, San Nicolás de los Garza, Nuevo León paty_puente@hotmail.com

³ El Dr. Leonardo Gabriel Hernández-Landa es Profesor del Área de Ingeniería Industrial y Administración en la Universidad Autónoma de Nuevo León, San Nicolás de los Garza, Nuevo León leogabrielhdz@gmail.com

⁴ La Dra. Argelia Vargas Moreno es Subdirectora del Área de Ingeniería Industrial y Administración en la Universidad Autónoma de Nuevo León, San Nicolás de los Garza, Nuevo León argelia.vargasm@gmail.com

Se remontan desde las primeras civilizaciones y el uso de las matemáticas para la construcción, astronomía, etc. Y con el avance del tiempo se implementan las ciencias de la química y física para el estudio de los fenómenos y con ello poder generar desarrollo tecnológico en la humanidad.

Para las ingenierías, es importante el conocimiento de las ciencias matemáticas y naturales, las cuales son disciplinas que están consideradas dentro de la formación básica de todas las ramas de la profesión. También las funciones de la tecnología, desde la apreciación de la interacción de lo científico y lo tecnológico. Existen dos conceptos fundamentales; la física y química, las cuales están guiadas por modelos matemáticos, estos en conjunto nos ayudan a llegar a las conclusiones esenciales desde diversas vías. Tal lo describe Armas, F. O. M et al, (2017) en su investigación.

En cuanto a su aplicación en la industria tenemos que la física, por un lado, analiza todo lo involucrado con la transformación de la materia y sus formas físicas de movimiento. La química está involucrada en la determinación de metodologías ecológicas para ayudar al medio ambiente y ser socialmente responsables con los contaminantes que se generan día con día en la industria. Por otra parte, la matemática puede ponerse en función de la sostenibilidad, pues todos los problemas fisicoquímicos que afectan al medio ambiente son modelables mediante esta ciencia. Tal como es fundamentado por Armas, F. O. M et al, (2017) en su investigación, “Sostenibilidad, ingeniería y enseñanza de las ciencias básicas. Marco teórico conceptual”.

Dentro del programa curricular de IIA en la Universidad Autónoma de nuevo León, según la malla curricular que se muestra en la página web de la Facultad de Ciencias Químicas (2021), tenemos las siguientes ciencias básicas y sus derivados: Física Clásica (Estática, Electricidad y Termodinámica), Química básica (Tecnología de Materiales y Procesos de Manufactura), Matemáticas (Álgebra Lineal y Cálculo), Informática (Programación Computacional y Ofimática), Investigación de Operaciones (Modelos Determinísticos y Probabilísticos) y Administración (Contabilidad, Análisis de Estados Financieros).

Desarrollo Industrial en Monterrey

Se pudiera definir la industria como las operaciones, procesos, técnicas, que son llevadas a cabo para la transformación de materiales con el fin de obtener un producto. En el estudio realizado por Vizcaya, I. (2006), establece que la actividad industrial en Nuevo León en un inicio se caracteriza por la metalúrgica, ya que, por su ubicación cercana a Estados Unidos, las leyes de protección a la industria, las vías férreas, etc. ayudaron a establecer en Nuevo León una gran industria, que se complementaría con la industria textil, vidriera, cervecera, etc. Las principales actividades productivas que se llevan a cabo en el estado de Nuevo León, según la página de la Secretaría de Economía, (s. f.) (2021), son el comercio, la construcción, la manufactura, la fabricación de maquinaria y equipo, el transporte, las comunicaciones y los servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles. Los sectores estratégicos de la entidad son el aeroespacial, el automotriz, el de biotecnología, los electrodomésticos, los servicios médicos especializados, las tecnologías de la información, el agroalimentario, la nanotecnología, la vivienda sustentable y los medios interactivos.

Relación de la industria con la educación superior.

Según el estudio de Delgado, P. (2019), las colaboraciones con la industria presentan una oportunidad para crear planes de estudio, ayudar a las empresas a satisfacer sus necesidades e identificar las brechas de habilidades que pueden cerrarse con estas alianzas, por lo que se ha vuelto tan popular en los últimos años.

Los objetivos de este proyecto son analizar el nivel de aplicación de las áreas de ciencias básicas en los sectores productivos para un Ingeniero Industrial y determinar cuáles son las áreas de las ciencias básicas aplicadas para lograr obtener información que ayude a entender, mejorar, cambiar, etc. la enseñanza de las mismas en esta profesión.

Descripción del Método

En esta investigación se trabajó de forma virtual y en completa comunicación entre los integrantes de la misma, los cuales, con el uso de tecnologías, aplicaciones y redes, se logró la comunicación para lograr realizarla satisfactoriamente.

Se planteó el procedimiento a seguir y se repartieron las tareas a los integrantes como lo fueron la planeación, la formulación de las preguntas, recopilación de información relevante, análisis de los resultados, entre otros, para después reunir la información y debatir las conclusiones que enriquezcan y den un buen contenido a la investigación, junto con el apoyo de los profesores y estudiantes se logró conjuntar los datos obtenidos que se mostrarán en el desarrollo de la misma.

Para poder obtener información relevante para esta investigación es importante recabar los datos de Ingenieros Industriales que estén laborando en los sectores productivos. La población objetivo incluirá a alumnos que estén realizando sus prácticas profesionales, servicio social en una empresa, recién egresado y titulado, lo que nos dará una amplia variedad de experiencias laborales en los sectores productivos.

Se realizó una encuesta con preguntas tipo Likert e incluso de respuestas abiertas para ampliar la información, en las cuales se buscó determinar la importancia de la aplicación de las ciencias básicas en la industria, dicho instrumento de medición consta de 10 preguntas la cual se aplicó por medio de la herramienta virtual “Forms” (<https://forms.gle/hXtfx9UdkyNsUa3P6>), brindándonos la información en tiempo real y organizada, de tal forma que nos permite realizar un análisis preciso de los datos.

El instrumento de medición se aplicó en el periodo semestral febrero-junio 2021 obteniéndose 192 respuestas. La encuesta fue difundida a través de contactos, grupos en internet afines a la carrera de Ingeniería Industrial y en la misma carrera por medio de la plataforma de Teams, logrando una buena cantidad de respuestas.

Las preguntas que se realizaron en la encuesta fueron cualitativas y con el fin de conocer la aplicación de las ciencias básicas, cuales, con qué frecuencia y en caso de desconocimiento, si existen repercusiones laborales. Las preguntas se plantearon de tal manera que no se marcara alguna tendencia para no inferir en los resultados, buscando en todo momento la autenticidad y veracidad.

Los datos de las respuestas son descargados de la herramienta virtual Forms en formato Excel y con ello se empieza a seleccionar los datos importantes que sean de utilidad para la investigación.

Después se analizaron los resultados, los cuales se representan con gráficas para una mejor visibilidad de los datos y que ayuden a comprender la variedad de las respuestas, ayudándonos a generar las conclusiones finales de la investigación.

Resultados

La encuesta se aplicó a 192 personas, 92 mujeres (48%) y 100 hombres (52%) de las cuales el 79% trabajan en el sector industrial, el 13% en el sector de construcción y el resto 8% en diferentes sectores (Fig.1 y 2)



Fig. 1: Total de Ing. Industriales entrevistados

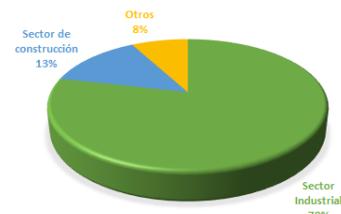


Fig. 2: Sectores en los que laboran los IIA

A continuación, se muestra una gráfica en donde cuestionamos sobre las ciencias básicas aplicadas en el sector industrial:



Fig. 3: ¿Las Ciencias básicas son aplicables en el sector industrial?

Como podemos observar el 89% (53% más 36%) de los Ingenieros están de acuerdo en que las ciencias básicas son aplicables en el sector industrial.

Ahora se muestran dos gráficas en donde cuestionamos que ciencias son las que más aplican en su trabajo y con qué frecuencia las utilizan. (Fig. 4 y 5)

Las 3 ciencias más importantes que los Ingenieros aplican en su trabajo son: Procesos de Manufactura 139 respuestas), Análisis de Estados Financieros 88 y Tecnología de Materiales 79 y la frecuencia de dichas ciencias se centra en que son utilizadas en sus trabajos (frecuente y muy frecuentemente) en un 64%.

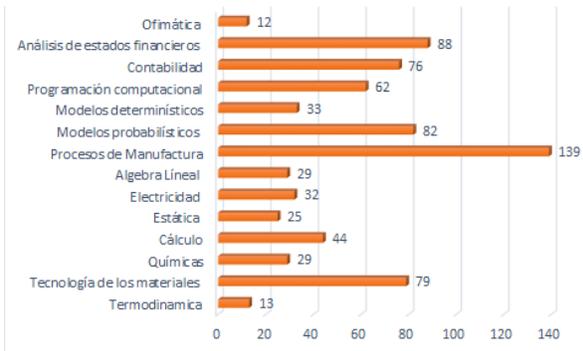


Fig. 4: Ciencias básicas aplicadas en el trabajo.

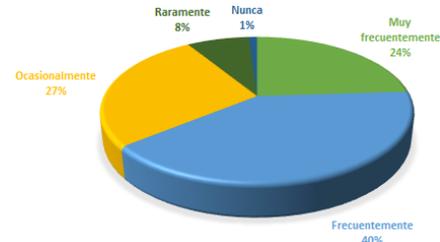


Fig. 5: Con qué frecuencia las Ciencias básicas son aplicadas en el trabajo

Por otro lado, los Ingenieros no se especializan en alguna ciencia básica (cursos o diplomados), en la siguiente gráfica se muestra el porcentaje de estos que han adquirido alguna especialización y los que no cuentan con una (Fig. 6)

Podemos observar que el 64% (122) de los ingenieros si han adquirido una especialización y el otro 36% (70) no se han especializado en una o más ciencias básicas, es importante que un Ingeniero Industrial se prepare en diferentes ramas o ámbitos laborales para seguir generando experiencia y habilidades.

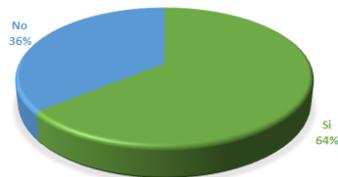


Figura 6: ¿Se ha especializado en alguna Ciencia básica?

Desconocer las ciencias básicas puede generar problemas en el área donde laboras, es por ello, que la siguiente y última gráfica nos muestra que porcentaje de Ingenieros ha tenido problemas por este desconocimiento (Fig. 7)

El 75% de los Ingenieros entrevistados han estado relacionados con problemas, regaños o sanciones ocasionadas por la falta de conocimiento de algunas ciencias básicas, es por ello que las Universidades deben aplicar este tipo de encuestas y apoyar más estas áreas de oportunidad para una completa requisición de información.

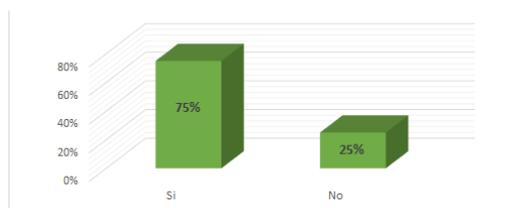


Fig. 7 ¿Le ha generado algún problema el desconocimiento de alguna Ciencia básica?

Comentarios Finales

Resumen de resultados

La encuesta se aplicó a 192 personas (92 mujeres y 100 hombres) de las cuales el 79% trabajan en el sector industrial, el 13% en el sector de construcción y el resto 8% en diferentes sectores, por otro lado el 89% (53% más 36%) de los Ingenieros están de acuerdo en que las ciencias básicas son aplicables en el sector industrial.

Las 3 ciencias más importantes que los Ingenieros aplican en su trabajo son: Procesos de manufactura con 139 respuestas, Análisis de Estados Financieros 88 y Tecnología de Materiales 79 y la frecuencia de dichas ciencias se centra en que son utilizadas en sus trabajos en un 64%.

Y por último podemos observar que el 64% (122) de los ingenieros si han adquirido una especialización y el otro 36% (70) no se han especializado en una o más Ciencias básicas

Conclusiones

Mediante el uso de softwares que ayudan a procesar los datos se lograron realizar las gráficas correspondientes a la investigación, las cuales brindan información muy importante que es analizada a detalle.

Dentro de la información recabada de las encuestas es importante destacar que el 99% de los Ingenieros Industriales han utilizado alguna Ciencia básica en algún momento de su trabajo, mientras que el 89% concuerda en que las mismas son aplicables en el sector productivo.

Un dato interesante es que las 3 Ciencias más importantes que los Ingenieros Industriales aplican en su trabajo son Procesos de Manufactura, Análisis de Estados Financieros y Tecnología de Materiales, en ese orden de aplicación, lo que nos da una idea de las nuevas necesidades en el sector productivo a las cuales se tiene que adaptar el Ingeniero Industrial mediante la carrera, es por eso, la importancia de esta investigación, y así poder analizar el entorno laboral e introducir, mejorar, enfatizar, o quitar algunas asignaturas que se imparten en la carrera, con el fin de garantizar un buen plan educativo para la carrera y que mantenga en competencia a los egresados de la misma.

Recomendaciones

Cabe resaltar que el 64% de los encuestados se ha especializado en alguna Ciencia básica, por lo tanto se recomienda seguir en constante aprendizaje y apegado a los nuevos cambios en la industria, el entorno económico, climático, científico, etc. Es por ello la importancia de la investigación y con ello poder desarrollarse de mejor manera en el ámbito profesional y personal.

Referencias

Vaughn, R. C. "Introducción a la Ingeniería Industrial" Reverte. Pág. 28 (2014)

Urbina, G. B., Valderrama, M. C., Vázquez, I. M. A. C., Cruz, G. B., Matus, J. C. G., Espejel, A. A. P., & González, A. E. R. "Introducción a la ingeniería industrial" Grupo Editorial Patria, (2014)

Facultad de Ciencias Químicas. (s. f.). Historia | Facultad de Ciencias Químicas. Recuperado 6 de abril de 2021, dirección de internet: http://www.fcq.uanl.mx/acerca_de_fcq/historia/

Armas, F. O. M., Montano, S. G. C., Mena, A. N. R., & Santiesteban, E. F. "Sostenibilidad, ingeniería y enseñanza de las ciencias básicas. Marco teórico conceptual. Revista Iberoamericana de Educación, 73(1), 179-202, (2017)

Facultad de Ciencias Químicas. (s. f.-b). Ingeniero Industrial Administrador | Facultad de Ciencias Químicas. Recuperado 28 de abril de 2021, dirección de internet: <http://www.fcq.uanl.mx/oferta-educativa/licenciatura/ingeniero-industrialadministrador-2/>

Vizcaya, I. "Los orígenes de la industrialización de Monterrey. Monterrey, Fondo Editorial de Nuevo León/ITESM, (2006)

Economía, S. (s. f.). Nuevo León y sus principales sectores productivos y estratégicos.gob.mx. Recuperado 7 de abril de 2021, dirección de internet: <https://www.gob.mx/se/articulos/nuevo-leon-y-sus-principales-sectoresproductivos-yestrategicos>

Delgado, P. "La importancia de la colaboración entre la industria y la educación. Observatorio de Innovación Educativa. <https://observatorio.tec.mx/edu-news/la-importancia-de-la-colaboracion-entre-la-industria-y-la-educacion#:~:text=Las%20colaboraciones%20con%20la%20industria,popular%20en%20los%20C3%BAltimos%20a%C3%B1os,> (2019)

Propuesta de Instrumentos de Gestión del Suelo para la Producción de Vivienda de Interés Social en la Ciudad de México

Esther Maya Pérez¹

Resumen: El Programa de Regeneración Urbana y Vivienda Incluyente, promovido por el actual gobierno de la ciudad de México, ha puesto en marcha la posibilidad de dotar de vivienda a sectores sociales de la población de bajos recursos económicos, en zonas centrales de la ciudad de México cuyo objetivo es revitalizar éstas áreas de la ciudad con vivienda inclusiva, mejora de los espacios públicos, dotar de equipamientos y servicios urbanos, entre otras cosas. Es el caso de la col. Atlampa en la alcaldía Cuauhtémoc, en donde existe la voluntad de rehabilitar esta colonia mediante mecanismos que permitan mejorar la vivienda, el acceso a una vivienda nueva, o la reubicación de población en predios disponibles al interior de la colonia, con el concurso del sector público y privado

Palabras clave: vivienda inclusiva, gestión suelo urbano, políticas urbanas

Dada la importancia de la relación entre los instrumentos de suelo urbano y la producción de vivienda pública, en un primer acercamiento al tema de los instrumentos de gestión de suelo para la producción de vivienda inclusiva, este ensayo pretende sugerir un instrumento específico para la alcaldía Cuauhtémoc de la ciudad de México²

Se sabe que el suelo es una mercancía muy particular con atributos que cada predio tiene por separado, como son: la localización, la accesibilidad, el equipamiento urbano y los servicios, que están expuestos a muchas externalidades como: los impuestos, las normas, etc. (Goytia, 2016)

Propuesta de Programa de Regeneración Urbana en la ciudad de México

El Programa propuesto por la actual jefa de gobierno tiene como base la vivienda social (vivienda incluyente), en 12 corredores urbanos localizados en la Alcaldía Cuauhtémoc, como una forma de enfrentar el incremento que, en los últimos años, ha tenido el precio del suelo en la ciudad de México. Uno de estos corredores es la Colonia Atlampa, en la Alcaldía Cuauhtémoc, lugar donde se propone un instrumento de gestión de suelo para fomentar programas de vivienda incluyente destinados a la población de medianos y bajos recursos económicos

En la colonia Atlampa se lleva a cabo el Programa de Regeneración Urbana y Vivienda Incluyente que propone crear una tipología de vivienda diversa para atender a los distintos estratos socioeconómicos y tipos de familias que la demandan, con vivienda localizada al centro de la ciudad, cercana a los centros de trabajo y conectada a los sistemas de transporte público estructurado³

El instrumento que se propone se denomina *Zonas Especiales de Interés Social (ZEIS) propio de algunas ciudades* brasileñas. Las ZEIS consideradas, como una forma específica de zonificación incluyente, con la participación del sector privado y con subsidios públicos, “contribuyen para ampliar la oferta de unidades habitacionales para segmentos que están fuera del mercado, o por lo menos, fuera del mercado en aquellas localizaciones”. El instrumento describe la forma de inclusión de la vivienda de interés social en las zonas especiales localizadas en áreas centrales dotadas de infraestructura (Ronik y Freire, 2014) Mecanismo que permita a la población demandante adquirir un crédito proveniente de los fondos públicos de vivienda como el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT), el Fondo Nacional de Habitaciones Populares (FONHAPO), la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI), que dentro de sus esquemas los adquirentes pueden llevar a cabo la rehabilitación y/o ampliación de su vivienda, la adquisición de un lote o la compra de una vivienda terminada

¹ Profesora Titular T.C. Programa de Maestría y Doctorado en Urbanismo. Facultad de Arquitectura/UNAM

² La CDMX está conformada por 16 unidades territoriales conocidas como alcaldías

³ Con la participación del Instituto Nacional de Vivienda de la ciudad de México, mediante acciones como la expropiación, se llevó a cabo la desincorporación de cuatro predios que beneficiaran a 1,144 personas que, desde hace mucho tiempo, viven en campamentos a la orilla de una vía del tren que cruza una parte importante de la colonia (La Jornada, 15 sept. 2021)

Lo anterior pasa al terreno de los incentivos, con créditos para mejorar las viviendas, o para subdivisiones cuando son viviendas con cierta área, dejando incluso una vivienda o un local para el propietario original. En los casos de viviendas que amenacen ruina, es decir, que no se puedan habilitar, se puede pensar en un mecanismo asociativo con el propietario, para que reciba una vivienda o varias viviendas, algún local comercial, como pago del precio del terreno. O dejar los usos comerciales de los primeros pisos para vender y mejorar el equilibrio financiero de la operación

Conclusiones

Es necesario establecer políticas urbanas (suelo y vivienda) con instrumentos públicos encaminados a modificar la imagen de deterioro y abandono que tienen muchas zonas de la ciudad de México. La propuesta del actual gobierno de la ciudad tiene la intención, coparticipando con propietarios de terrenos y desarrolladores inmobiliarios interesados en el rescate de estos barrios, mediante programas de regeneración urbana que tienen como propósito principal la inclusión de vivienda pública. La ZEIS es un instrumento que analizado y discutido con profesionales interesados en el rescate y mejoramiento, y adaptado la realidad de las zonas centrales, puede coadyuvar a cumplir con el objetivo de dotar de vivienda incluyente en la ciudad de México. Propiciar una oferta barata, bien localizada, servida y segura de suelo para todos los usos, las cuales implican el establecimiento de responsabilidades u obligaciones a la propiedad del suelo, que reducen la especulación y los precios de acceso al suelo y que socializan los privilegios de localización de los terrenos (Morales, C. 2005)

Referencias bibliográficas

Goytia, Cynthia (2016). "Mercado de suelo, informalidad y regulación urbana. Consultada por internet el 15 de agosto del 2021. Dirección de internet: www.lincolninst.edu

Morales, C. (2005) "Políticas de suelo urbano, accesibilidad de los pobres y recuperación de plusvalías". Consultada por internet el 15 de agosto del 2020. Dirección de internet: <http://sistemamid.com>

Rolnik Raquel y Freire Paula Santoro(2014) "Zonas Especiales de Interés Social (ZEIS) en ciudades brasileñas: Trayectoria reciente de implementación de un instrumento de política de suelo" en: Martin Smolka y Fernanda Furtado (editores) (2014) . Instrumentos notables de política de suelo en América Latina . Lincoln Institute of Land Policy. Ministerio de Ciudades, Brasil. Banco del Estado, Ecuador. Consultada por internet el 25 de agosto del 2020. Dirección de internet: www.lincolninst.edu

Técnicas de Ventas para el Estudiante de Educación Superior

R. Medina Orozco¹, F. A. Esquivel², V. A. Salazar Ortiz³, J. C. Rea Anguiano⁴

Resumen: El problema presentado se centra en la calidad de los aprendizajes; apoyándose de estrategias y actividades que propicien la calidad de los aprendizajes, dentro de un grupo experimental del nivel de educación superior. Las Técnicas de Ventas, es un contenido que se aborda en el Programa de Educación Superior en la Licenciatura de Mercadotecnia y Administración de la Unidad Académica Multidisciplinaria Valle Hermoso, Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT); se eligió este tema debido a que se tiene la certeza de que les ayuda no solo para lograr una venta efectiva de un producto o servicio; sino porque, como futuros administradores y mercadólogos deben de saber venderse como prospectos para una empresa, o para posicionar a su empresa en los mejores estándares en el mercado.

Palabras claves: Técnicas, Didáctica, Ventas, Educación superior, Enseñanza.

Introducción:

Esta investigación se caracteriza por preparar a los alumnos en la dirección de las ventas, siendo estas una parte muy importante del capital de una empresa a través de su fuerza de ventas, de tal manera que pueda comercializar sus productos tangibles o intangibles de manera efectiva tanto a corto como mediano y largo plazo.

La herramienta para el aprendizaje en las Técnicas de Ventas (Bajaña, 2020) es necesaria para crear seguridad en el vendedor, elevar su autoestima y creer en sus posibilidades para la venta, con la finalidad de aumentar el volumen de ventas de la empresa, se suelen enseñar técnicas sencillas para hacer llegar un producto a un mayor número de personas. Si se pretende ser un buen vendedor y aumentar el número de ventas y captación de clientes de un negocio. Para que las Técnicas de Ventas funcionen realmente en un mercado, es necesario que el contenido sea abordado durante el desarrollo de su carrera sea bajo una metodología específica que permita al alumno hacer uso de sus capacidades intelectuales y somáticas para producir aprendizajes.

La capacitación de ventas (Ojeda, 2020) en la orientación al mercado/industria cubre tanto factores amplios como específicos. Desde un punto de vista amplio, los vendedores necesitan saber en qué forma la industria en la que se desempeñan encaja en la economía global. Las fluctuaciones económicas afectan la conducta de compras, lo que a su vez afecta las Técnicas de Ventas. Es común recurrir, por ejemplo, a la información sobre presiones inflacionarias para convencer a los posibles compradores de que anticipen las fechas de su decisión. Si la fuerza de ventas participa en la formulación de las proyecciones de ventas y en el establecimiento de cuotas, el conocimiento de la industria y la economía es un elemento esencial.

Desde un punto de vista más limitado, los vendedores deben tener un conocimiento detallado de sus clientes. Necesitan saber cuáles son las políticas de compras, los patrones y las preferencias de sus clientes, así como cuáles son los productos o servicios que estas compañías. En algunos casos, los representantes de ventas tienen que contar con cierto conocimiento acerca de los clientes de sus clientes por eso es necesario la aplicación de las técnicas; esa certeza adquiere mayor relevancia cuando los representantes de ventas venden mediante mayoristas o distribuidores, que a menudo quieren que los representantes los apoyen con los problemas de sus compradores. Se espera que los vendedores misioneros conozcan, de igual forma, las necesidades de los mayoristas y las de los minoristas, aun cuando éstos compren los de los mayoristas.

A través de Metafrontera, el alumno de nivel superior puede lograr de manera efectiva y con la calidad deseada para su función práctica, la competencia de Las Técnicas de Ventas (Sepúlveda-Ruiz et al., 2021), debido que este

¹ R. Medina Orozco es Profesor de horario libre en la Universidad autónoma de Tamaulipas UAM Valle Hermoso, Tamaulipas, México, rafael.medina@docentes.uat.edu.mx

² F. A. Esquivel es Profesor de tiempo completo en la Universidad autónoma de Tamaulipas UAM Valle Hermoso, Tamaulipas, México, aesquivel@docentes.uat.edu.mx

³ V. A. Salazar Ortiz es Profesor de horario libre en la Universidad autónoma de Tamaulipas UAM Valle Hermoso, Tamaulipas, México, vasalazar@docentes.uat.edu.mx

⁴ J. C. Rea Anguiano es Profesor de tiempo completo en la Universidad autónoma de Tamaulipas UAM Valle Hermoso, Tamaulipas, México, jrea@uat.edu.mx

Paradigma Pedagógico conduce el aprendizaje de los alumnos haciéndolos conscientes de que manera aprenden y cuál es la mejor manera de demostrar lo aprendido.

La educación es uno de los factores que más influye en el avance y progreso de personas y sociedades (Aties-López et al., 2021). Además de proveer conocimientos, la educación enriquece la cultura, el espíritu, los valores y todo aquello que nos caracteriza como seres humanos.

La educación es necesaria en todos los sentidos. Para alcanzar mejores niveles de bienestar social y de crecimiento económico; para nivelar las desigualdades económicas y sociales; para propiciar la movilidad social de las personas; para acceder a mejores niveles de empleo; para elevar las condiciones culturales de la población; para ampliar las oportunidades de los jóvenes; para vigorizar los valores cívicos y laicos que fortalecen las relaciones de las sociedades; para el avance democrático y el fortalecimiento del Estado de derecho; para el impulso de la ciencia, la tecnología y la innovación.

El presente trabajo trata de caracterizar las ideas, las teorías, los esfuerzos y las opiniones obtenidas como resultado de esto, se ha realizado el presente documento.

En el tiempo laborado como educador frente a grupo, el sustentante ha adquirido experiencias docentes, mismas que le han ayudado a valorar la educación, considerando que de ella parte mucho del conocimiento y desarrollo de las capacidades en los estudiantes, que en un futuro les servirán de base en las siguientes instituciones o niveles educativos que cursarán a lo largo de su carrera profesional. Sin embargo, se ha notado que no todos los docentes están dispuestos a cambios y retos pedagógicos (Lobato y López, 2006) que traen como consecuencia la evolución del intelecto del estudiante, es decir en ocasiones no se modifica la manera de impartir enseñanzas, muchos se muestran indiferentes a la renovación, aunque se observa que las conductas de los estudiantes solicitan la calidad de las estructuras de prácticas pedagógicas.

Para la Universidad Panamericana (2020) “Hacer que el sistema educativo de México se acelere para lograr un impacto importante en nuestra sociedad es responsabilidad de todos, incluyendo alumnos, maestros, padres de familia, autoridades e instituciones educativas”.

Sus medidas de Técnicas de Ventas constan de ocho pasos para lograr un resultado favorable.

a) Pre-revisión. Es estar preparado de lo que se tiene que realizar cada día en el piso de ventas, en donde te mantendrá más informado y confiado logrando así tener un mejor resultado (Beneficios de conocer los productos y al caminar por el negocio o servicio antes de empezar. Se inicia con:

*Como estar preparado, conocer los puntos de servicio al cliente que son diez, las cuatro ocupaciones en el piso de ventas y las actividades diarias de la pre-revisión.

b) Apertura de la venta. Abrir una venta es la parte más importante en el proceso de ventas y es la clave de como continuará su presentación. Con esta apertura de las ventas efectivas, puedes reducir resistencia y engrandecer la habilidad de hacer preguntas de sondeo. En la apertura de la venta se es indispensable analizar: El comportamiento reactivo, conocer la importancia de los objetivos al abrir una venta.

Así como iniciar con:

Líneas de apertura, dialogo de entrada, técnica de “pasar de largo”, estableciendo la conversación, la transición (Entrando a la Venta), quitando barreras, el cambio.

c) El sondeo es uno de los pasos más importantes en el proceso de ventas en donde ayuda a conocer información necesaria para agregar y cerrar la venta. La confianza se establece durante el sondeo, escuchar al cliente tomando el tiempo necesario para descubrir sus gustos, deseos y necesidades demostrando preocupación por ellos. Los puntos que estudiar son: Importancia del sondeo, desarrollando tus habilidades del sondeo, preguntas abiertas para encontrar hechos,

P.R.A. preguntas-respuestas-apoyo, secuencia lógica.

d) La demostración en este paso la apertura y el sondeo están ligadas para crear una respaldada, cuidadosa y eficiente presentación; en donde todo el tiempo se debe de adaptar la personalidad, estilo y entusiasmo creando una

presentación que dará como resultado que el cliente diga, “LO LLEVO”. Los puntos que trabajar son: Las características nunca venden, los beneficios lo hacen, creando el deseo de poseerlo, iniciando la demostración, característica-beneficio, poniéndolo todo junto, evitando la comparación del producto.

e) Probar cerrar es la parte donde se cierra la venta ofreciendo un artículo adicional que el cliente decidirá adquirirlo o no, llevándose el artículo principal, por medio de cual se habrá cerrado la venta de cualquier modo. Los puntos que analizar son: La importancia de cerrar, te has ganado el derecho de cerrar ¿Ahora qué?, agregando a la venta: probar-cerrar, como agregar a la venta, no comprarán si tu no lo vendes.

f) Manejo de objeciones del cliente en este paso es muy importante estudiar el proceso de manejo de objeciones del cliente completamente y registrar cada nueva objeción que aparezca. Los puntos aplicar son: El método de ensayo-error, no hiciste lo suficiente, todos damos excusas, trabaja con clientes, el descubrimiento, la objeción del precio, vender a crédito.

g) El cierre de venta en este paso se debe ser lógico en el punto final de una buena presentación y el mejor consejo de practicar las Técnicas de Ventas, en donde lo más importante es tener el deseo de querer cerrar la venta. Los puntos que tomar en cuenta son: El deseo del vendedor de hacer una venta, señales de compra

h) Confirmaciones e invitaciones en este paso como método para lograr que los clientes regresen al establecimiento o servicio y se identifiquen con un trato personal es muy importante en continuar ser atentos y cordiales con los clientes, por consiguiente, se requiere atender los puntos que se mencionan: La confirmación, la invitación y la despedida.

Por otro lado, se comenta que “La educación es el pasaporte al futuro y no sólo para cada una de las personas a nivel individual, sino también para la sociedad en conjunto. La educación es un activo estratégico fundamental para el crecimiento social y económico” (Friedman, 2014).

Con este tenemos que: En los países de la OCDE 83% de las personas con titulación universitaria cuentan con un empleo, en comparación con 55% de las personas que poseen sólo un diploma de educación secundaria que en tiempos pasados contaba como requisito mínimo para trabajar. Los ingresos de por vida también aumentan con cada nivel educativo obtenido en algunos casos dependiendo del lugar, región o Estado.

Las Técnicas de Ventas son los distintos métodos que aplican los vendedores para poder vender de manera más eficiente, con el propósito de poder alcanzar los objetivos de venta de la empresa.

Para tener una definición exacta de lo que es Técnica(s) es una persona que posee los conocimientos especiales de una ciencia o arte.

Venta(s) es un contrato en virtud del cual se transfiere a dominio ajeno una cosa propia por el precio pactado.

Las técnicas de ventas la caracterizan los distintos métodos que aplican los vendedores para poder vender de manera más eficiente, con el propósito de poder alcanzar los objetivos de venta de la empresa. Es decir, se usan para que el cierre de ventas se realice más rápido y de manera eficiente.

Existen varios métodos uno de los más usuales es el Método Aida es el método acrónimo de las cuatro fases de la venta. El método dice que para vender primero hay que captar la ATENCIÓN del cliente, luego hay que generar INTERÉS, a continuación, hay que generar el DESEO de compra y por último hay que convencer en el cliente la ACCIÓN de comprar.

El método AIDA, creado por Elmo Lewis, surgió en 1898 y ha sido revisado en innumerables ocasiones a lo largo de los años. se divide la venta:

Atención: captar la atención del cliente. En esta fase te planteas, ¿cómo llamar la atención del cliente potencial?, ¿qué canales se utilizan para entrar en contacto con los prospectos?, ¿qué acciones resultan con mayor éxito en esa relación?

Interés: generar interés al informar al cliente potencial sobre lo que ofreces.

Deseo: incentivar el deseo de compra. Provocar en los clientes potenciales la sensación de “tengo que tener eso”; puede ser a través de testimonios de otros clientes, alianzas, promociones...

Acción: impulsar en el cliente la acción de comprar. Esta fase se basa en la toma de decisiones y es importante ponerle las cosas fáciles al cliente. Para ello, se refuerzan las ventajas del servicio o producto ofrecido y la urgencia de tenerlo para suplir sus necesidades.

AIDA se basa en la idea de “estímulo - respuesta”, por lo que la labor del vendedor es generar un estímulo en el comprador que le lleva primero a desear y luego a comprar el producto o servicio que le ofrece. Es frecuente añadir al modelo AIDA los acrónimos R (retención) o S (satisfacción), estas etapas suelen centrarse en campañas de marketing vía e-mail y en las redes sociales.

Este método no sólo se aplica asociado a las técnicas de ventas, también es un modelo muy popular en marketing, por ejemplo, en el video marketing (que constituye más del 80% de tráfico de Internet), y se puede vincular al embudo de ventas para mapear mejor el customer journey y crear una imagen visual del proceso.

Sus medidas de Técnicas de Ventas constan de ocho pasos para lograr un resultado Cabe destacar que todas estas decisiones se toman bajo la premisa de que el cliente está constantemente bombardeado de publicidad y se encuentra confundido, por tanto, en muchas ocasiones no sabe lo que desea.

Los cursos para aprender las técnicas de venta son necesarios para crear seguridad en el vendedor, elevar su autoestima y creer en sus posibilidades para la venta, para aumentar el volumen de ventas de la empresa, ya que nos enseñan técnicas sencillas para hacer llegar un producto a un mayor número de personas.

Si queremos ser un buen comercial y aumentar el número de ventas y clientes de nuestro negocio, es importante que aprendamos a usar las Técnicas de Venta que realmente funcionan en el mercado.

En las ventas como en toda actividad, desarrollar una técnica es muy importante. En los deportes día a día los atletas entrenan varias horas para poder rendir de la mejor manera en la competencia. En el entrenamiento se enseñan técnicas que les permitirán ser cada vez mejores. En las ventas pasa lo mismo, es importante conocer las nuevas técnicas en cada uno de los pasos de la venta para poder mejorar nuestra forma de vender y nuestros resultados.

Es importante recordar que todos somos vendedores. Todos vendemos algo en nuestra vida diaria, una opinión, una sugerencia, una idea, un proyecto, un producto, un servicio etc. Nuestra forma de vender varía cada vez, dependiendo de cómo hemos aprendido día a día y de cómo hemos perfeccionado nuestra forma de vender, sin embargo, aprender nuevas técnicas siempre es conveniente ya que nos ayuda a mejorar nuestra forma de vender.

Descripción del Método:

Reseña de las dificultades de la búsqueda

Se realizó una investigación cualitativa - descriptiva y en la Pedagógica de Metafrontera; llevándose a cabo bajo una serie de pasos que dieran camino metodológico para la investigación, diseñándose los instrumentos que se consideraron pertinentes para la recolección de información, analizándose e interpretando la misma para el diseño de la propuesta.

Comentarios finales:

Resumen de resultados

Se pretende que el estudio se aplique con la Metodología de Metafrontera, apoyándose de estrategias y actividades que propicien la calidad de los aprendizajes, dentro de un grupo experimental del nivel de educación superior. El grupo experimental con una muestra de treinta y cinco (35) alumnos siendo de 15 mujeres y 20 hombres que estudian en el cuarto semestre de La Licenciatura de Mercadotecnia y Administración, en la Unidad Académica Multidisciplinaria Valle Hermoso (UAMVH) perteneciente a la Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT) ubicada en Valle Hermoso Tamaulipas, en la colonia Centro.

Conclusiones

Los alumnos pueden aprender, siempre y cuando el docente aplique metodologías que permitan optimizar los aprendizajes esperados, mejorando los conocimientos y habilidades de los estudiantes mediante estrategias y actividades que hagan que alumno construya su conocimiento con una Metodología flexible que se puede aplicar a cualquier grado y asignatura.

Los alumnos pueden aprender, siempre y cuando el docente aplique metodologías que permitan optimizar los aprendizajes esperados, mejorando los conocimientos y habilidades de los estudiantes mediante estrategias y actividades que hagan que alumno construya su conocimiento con una Metodología flexible que se puede aplicar a cualquier grado y asignatura.

Recomendaciones

El trabajo en el aula podría dar como resultado favorecer el desarrollo de las herramientas que permitan a los alumnos aplicar y reconstruir las Técnicas de Ventas para ser personas profesionales como seres humanos éticos, es decir, personas auténticas, capaces de tomar decisiones libres, responsables y autónomas; seres de bien con principios y valores bien definidos, insertos en un mundo que reclama su concurso en el cumplimiento de sus deberes y sus derechos, regular sus emociones y sentimientos para alcanzar un bienestar en la vida

Referencias

- Aties-López, L., Burgal-Cintra, C., Antúnez-Coca, J., & Jorge-Rondón, L. (2021). Experiencias de la aplicación del aprendizaje cooperativo para la enseñanza de Microbiología Clínica. *Maestro Y Sociedad*, 18(1), 15-26. Recuperado a partir de <https://maestrosociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/5311>
- Bajaña, J. (2020). Plan de estrategias de ventas para el Frigorífico “Bajaña “ubicado en el Cantón Guayaquil Provincia del Guayas. (Proyecto de Grado). Instituto Superior Universitario Bolivariano de Tecnología. Guayaquil, Ecuador.
- Friedman, H. J. (2014). ¡No gracias solo estoy mirando! Técnicas profesionales de venta para transformar a los visitantes en compradores. (Spanish Edition). The Friedman Group. Edición de Kindle. Conversión eBook: Information Consulting Group de México, S. A. de C. V
- Lobato G., F., Lopez L., M. A. (2006). Operaciones de venta. Thomson Editores Spain Paraninfo, S.A.
- Ojeda, I. (2020). La digitalización de los clientes de Mi banco en épocas de pandemia COVID 19 (Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el título de Licenciado en Administración de Empresas). Universidad de Piura. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Programa Académico de Administración de Empresas. Piura, Perú.
- Sepúlveda-Ruiz, M. P., Guillén-Gómez, F. D., García-Vila, E., & Mayorga-Fernández, M. J. (2021). Competencia emocional del futuro docente en educación infantil y primaria: análisis de predictores significativos. *Formación universitaria*, 14(3), 105-114. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062021000300105>
- Universidad Panamericana. (2020). La educación en México según datos del INEGI. BLOG.UP Sitio web: <https://blog.up.edu.mx/prepaup/educacion-en-mexico- datos-inegi>

Notas Biográficas

El Dr. Rafael Medina Orozco Es Contador Público y Licenciatura en Pedagogía con Maestría en Docencia por la Universidad Autónoma de Tamaulipas, actualmente laborando como profesor de horario libre en la Unidad Académica Multidisciplinaria Valle Hermoso y profesor de Formación de Cívica y ética y Tutoría de la escuela Secundaria Técnica #16 “José Bernardo Gutiérrez de Lara”, estudiando un Doctorado en Metodología de la Enseñanza, en el Instituto Mexicano de Pedagogía A.C., teniendo certificaciones en ICDL y Competencias Laborales de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Teniendo como líneas de investigación la educación y el aprendizaje en el nivel superior. Su correo electrónico es rafael.medina@docentes.uat.edu.mx

El Dr. Francisco Alonso Esquivel cuenta con una Maestría en Administración de empresas, un doctorado en Educación y otro doctorado en Metodología de la enseñanza, es autor del libro *Certificación y acreditación del conocimiento* y ostenta el perfil PRODEP es autor de diversas ponencias en congresos nacionales e internacionales, y líder del cuerpo académico en formación Desarrollo de Talento Humano.

El Dr. Víctor Alfonso Salazar Flores Es Ingeniero Ambiental y en Seguridad con Maestría en Comunicación Académica por la Universidad Autónoma de Tamaulipas, y cuenta con un Doctorado en Metodología de la Enseñanza por el Instituto Mexicano de Pedagogía A.C. de Guadalajara, actualmente laborando como profesor de horario libre en la Unidad Académica Multidisciplinaria Valle Hermoso, siendo capacitador externo de la STPS, y teniendo certificaciones nacionales e internacionales en cuestiones del manejo del sistema de calidad de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, ha impartido cursos y talleres en cuestiones de Seguridad Industrial, y Calidad. Teniendo como líneas de investigación la educación y el aprendizaje en el nivel superior. Su correo electrónico es vasalazar@docentes.uat.edu.mx

El Dr. Juan Carlos Rea Anguiano Es Licenciado en Computación Administrativa, cuenta con una Maestría en Comunicación Académica. Actualmente labora como profesor de tiempo completo en la Unidad Académica Multidisciplinaria Valle Hermoso de la Universidad Autónoma de Tamaulipas participando en la Licenciatura en Mercadotecnia y Administración. Áreas de Tecnologías de la Información y Administración. Su correo electrónico es jrea@uat.edu.mx

Frederick Catherwood y Eugène-Emmanuel Viollet-le-Duc: Observaciones sobre la Arquitectura de la Ciudad Maya de Uxmal

Dr. Marcos Mejía López¹, Dr. Horacio Ramírez de Alba², Arq. María Macarena Espinosa Sánchez³, Arq. Brenda Itzel Benavidez Carrillo⁴ y Arq. Ivonne Rodríguez Ávila⁵

Resumen—Objetivos. Revisar los libros de John L. Stephens (1805-1852), e ilustrado por Frederick Catherwood (1799-1854), *Incidentes de un viaje en América Central, Chiapas y Yucatán*, editado en 1841. Y Eugène-Emmanuel Viollet-le-Duc (1814-1879), *Historia de la vivienda humana desde los tiempos prehistóricos hasta nuestros días*, editado en 1875.

Resultados. Stephens y Catherwood, fueron los pioneros en conocer, dibujar y difundir la cultura maya en el mundo, en este caso en la ciudad de Uxmal. Eugène-Emmanuel Viollet-le-Duc, presenta un legado documental del siglo XIX de imágenes y explicación del contexto donde se desarrolló la cultura maya para incluirla en la historia de la arquitectura mundial.

Conclusiones. Los trabajos de dibujo e ilustración de Catherwood, representan fundamentalmente observaciones detalladas de los edificios de la ciudad de Uxmal y el apogeo de la arquitectura maya. Las opiniones de Viollet-le-Duc, incorporan aportaciones técnicas de la forma de vida de los mayas y la reflexión sobre un salto cuántico de una civilización que pasó de construir modestos edificios a llevar a cabo construcciones de gran magnitud teniendo una transición muy breve.

Palabras clave—Catherwood, Viollet-le-Duc, Cultura Maya, Uxmal.

Introducción

En el siglo XIX se realizó el descubrimiento de la arquitectura maya clásica a través de los dibujos de Frederick Catherwood que se dieron a conocer en el mundo, fue una civilización que se desarrolló de manera propia en la antigüedad, sin paralelo en oriente y occidente.

También, a través de las exploraciones de Espergos y Doxi; Viollet-le-Duc, especialista en arquitectura medieval e historia de la arquitectura, abre una ventana al conocimiento académico del estilo maya como corriente arquitectónica y tecnológica para su reconocimiento universal.

William Carlsen (Carlsen, 2016), enfatiza la importancia de la civilización maya y su contemporaneidad con las civilizaciones de los egipcios, griegos y romanos en el tiempo (figura 1).

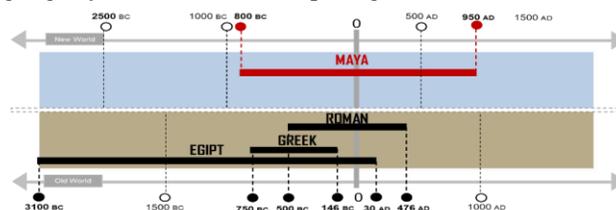


Figura 1. Línea del tiempo de las civilizaciones maya, egipcia, griega y romana según Carlsen. (Carlsen, 2016).

Revisión y contenidos de los libros analizados

Libro: *Incidentes de un viaje en América Central, Chiapas y Yucatán.*

El libro de Jhon L. Stephens (1805-1852): “Incidents of Travel in Central America, Chiapas and Yucatan” escrito en el año de 1841, (Stephens, 2019). Consta de veintisiete capítulos. Los temas más importantes tratados son entre otros: La visita al volcán Masaya de Nicaragua, el viaje a San Salvador; observación de las ruinas de Quiriguá; visita a las ruinas de Quiché en Guatemala; estancia en Tecpan en Guatemala y la descripción de sus ruinas; análisis detallado de las ruinas de Ocosingo y sus estructuras piramidales; las ruinas de Palenque, dibujos, inscripciones,

¹Marcos Mejía López, Doctor Arquitecto. Profesor e investigador en la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma del Estado de México. Y Conservador del Patrimonio Histórico Arquitectónico de la UAEMéx. Contacto: marcmejilop@hotmail.com

²Horacio Ramírez de Alba es Doctor en Ingeniería-Estructuras por la Universidad de Texas en Austin. Y profesor e investigador de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma del Estado de México. Contacto: hra@uaemex.mx

³María Macarena Espinosa Sánchez, Arquitecta egresada de la Universidad Autónoma del Estado de México. Colaboradora del Departamento de Conservación del Patrimonio Histórico Arquitectónico de la UAEMéx. Contacto: maca13espinosa@gmail.com

⁴Brenda Itzel Benavidez Carrillo, Arquitecta egresada de la Universidad Autónoma del Estado de México. Auxiliar del Departamento de Conservación del Patrimonio Histórico Arquitectónico de la UAEMéx. Contacto: brenda010897@gmail.com

⁵Ivonne Rodríguez Ávila, Arquitecta por la Universidad Autónoma del Estado de México. Auxiliar del Departamento de Conservación del Patrimonio Histórico Arquitectónico de la UAEMéx. Contacto: e.arq.ivonne@hotmail.com

palacios y exploraciones; las ruinas de Uxmal, sus pirámides, palacios y jeroglíficos; el final de la exploración, comentarios sobre la innovación de la arquitectura de las ruinas visitadas; y finalmente el arribo de los exploradores a la ciudad de Nueva York.

Este escrito trata, sobre todo, de visitas y exploraciones de Sthepens y Catherwood (1799-1854), a los lugares de Centroamérica y México, donde se encontraron hallazgos arqueológicos pertenecientes a tiempos prehispánicos milenarios haciendo énfasis en la civilización maya. Además, existen explicaciones someramente detalladas de las estancias en diferentes sitios del recorrido que realizaron antes de mediado del siglo XIX, así como en la región geográfica comentada, con mención de personas que lo habitaban, actividades, actitudes, además hacen referencia a otros monumentos de épocas más recientes, crónicas e historias. De forma determinante hay que considerar dos aspectos más relevantes del documento: la exploración arqueológica y los dibujos originales realizados frente a los edificios antiguos.

Libro: *Historia de la vivienda humana desde los tiempos prehistóricos hasta nuestros días.*

El libro realizado por Eugène-Emmanuel Viollet-le-Duc (1814-1879), “Historia de la vivienda humana desde los tiempos prehistóricos hasta nuestros días”, fue editado en 1875. (Viollet-le-Duc, 1875). El cual consta de veintiocho capítulos y 440 páginas, donde se describe el proceso de evolución de la vivienda desde los inicios de la humanidad hasta el Renacimiento. En dicho libro se consideran temas como: los primeros establecimientos humanos; el desarrollo de diversas civilizaciones y construcciones alrededor del mundo específicamente como: China, India, Mongolia, Asia central, Delta del río Nilo, Egipto, Grecia, Roma, Siria, así como Mayas y Toltecas; en cada capítulo se presentan imágenes de los diferentes tipos de viviendas regionales. Se describen las aportaciones de cómo estas civilizaciones crearon nuevos sistemas tecnológico-constructivos, adaptándolos a su entorno y la aplicación de la geometría y composición para crear interesantes configuraciones arquitectónicas.

Capítulo XXV del libro: Incidentes de un viaje en América Central, Chiapas y Yucatán.

Las ruinas de Uxmal. El interés de Sthepens y Catherwood por visitar esta ciudad milenaria, surgió de los estudios del explorador y artista Waldeck (Diener, 2017), que trabajó en estos monumentos y llegó mucho antes a esta ciudad y estuvo a lo largo de ocho días en las ruinas de Uxmal. De esta expedición se realizó una publicación en la ciudad de París, donde se dan a conocer algunos hallazgos según lo explica en su libro Sthepens, (Sthepens, 2019). Catherwood en su labor como arquitecto explorador, va a hacer un trabajo de dibujo exhaustivo entre los montículos de ruinas y bastantes edificios monumentales.

Descripción de los principales monumentos de Uxmal:

La Casa del Enano o del Adivino.

A su llegada a la ciudad de Uxmal, Sthepens y Catherwood observaron la impresionante pirámide denominada la Casa del Enano, conocida ahora como el Templo del Adivino. Estructura de gran escala que domina toda la ciudad, (figura 2). Y fue la que visitaron primero, desde este lugar vieron un conjunto de diez y seis edificaciones con ruinas intactas desafiando al tiempo. Este edificio es una construcción sólida en contraste con la naturaleza que la rodea, la base de este edificio es de geometría oblonga y redondeada. Tiene hacia el oriente una gran rampa de más de cien escalones con una gran pendiente, en la parte alta existe una terraza. La construcción del monumento es en base a piedra labrada de forma ortogonal. Sus muros contienen profusos ornamentos con diseños originales inspirados en geometrías de la naturaleza como: hojas, flores y animales; en otras ocasiones se ocupa la figura humana y el uso constante de la greca. De forma integral las decoraciones generan una riqueza compleja y crean efectos ópticos.

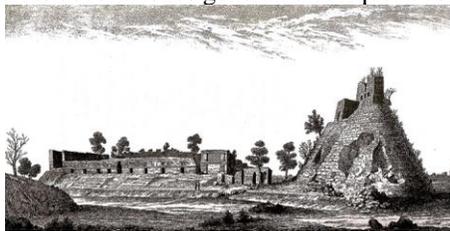


Figura 2. Vista de derecha a izquierda, la Casa del Enano y la Casa de las Monjas en Uxmal. Dibujo de Catherwood, (Sthepens, 2019).

La Casa de las Monjas.

Se localiza sobre una plataforma muy por encima del nivel de la Casa del Enano, mencionan que su construcción es de forma cuadrangular en planta. Y explican que no pudieron caminar en su derredor por causa de muchas piedras que les impedían el paso. Comentan que en el interior existe un gran patio con césped verde. Y que la tecnología de su construcción es de piedra labrada al igual que la Casa del Enano. El entusiasmo de los exploradores es mucho

cuando explican acerca del estado de conservación de las fachadas interiores, que es más perfecto que lo observado en el exterior, pero comentan que es incomprensible su lectura (por no entender la iconografía maya), aunque afirman haber encontrado esculturas de serpientes. También hacen alusión a una gran entrada (arco maya).

La Casa del Gobernador.

También durante la visita a Uxmal, Catherwood quedó fascinado con el edificio hegemónico de este conjunto maya, que consiste en la más faustuosa construcción en ornamentos, proporciones, desarrollo arquitectónico y tecnología. Ya que a juicio de los exploradores era la edificación que se encontraba en mejores condiciones a pesar de su antigüedad. En ella residía la principal autoridad de esta urbe. En la parte alta del edificio, se diseñaron sus esquinas con ángulos redondeados para proporcionar elegancia a la construcción. Cuenta con núcleos y fachadas en piedra tallada, (figura 3). Este edificio es una gran estructura que sigue un canon simétrico noble, que da muestra de la grandiosidad de su concepción arquitectónica y los conocimientos de los mayas, al contrario de lo que han opinado otros historiadores acerca de lo salvaje y reciedumbre de esta civilización. Igualmente les llamó la atención el uso de la madera en este monumento milenario, ya que se colocó en los dinteles por su dureza y resistencia al tiempo y la carga. Esta madera especial venía de cerca de un lago en el Petén. Tuvo que ser transportada muchos kilómetros y tiene la dureza de la piedra. Los exploradores ocuparon una crujía de esta casa para pernoctar.

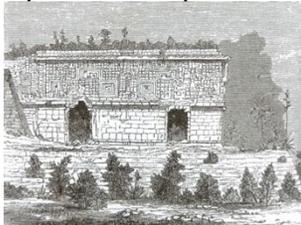


Figura 3. La Casa del Gobernador en Uxmal. Dibujo de Catherwood. (Stephens, 2019).

Vigas de madera escritas con jeroglíficos.

Durante su exploración a los sitios interiores en la Casa del Gobernador hicieron el hallazgo de una gran viga de madera estructural con una serie de gráficos con escritura maya poco legibles. Que posiblemente diera a la luz algún conocimiento histórico del sitio, pero esta viga se perdió por el tiempo o fue destruida por alguno de los naturales. En Uxmal como dato técnico, explicaron los exploradores no existen estucados como en Palenque, tampoco encontraron esculturas como las estelas o monumentos científicos de otras ruinas, lo cual no quiere decir que no hayan existido. Consecuentemente los exploradores se llevaron consigo una piedra ornamental del sitio.

Piedras esculpidas.

Muchas piedras esculpidas del lugar se perdieron al paso de los siglos, incluso el propietario de los terrenos en el siglo XIX, hizo algunos extractos de elementos de los mosaicos pétreos. Catherwood, en el caso de la Casa del Gobernador, intentó hacer un dibujo completo de la esquina de la fachada a través de la lectura de su geometría, mismo que no completo quizá por la falta de elementos, (figura 4). En lo particular existe una composición homogénea en el diseño de la ornamentación de todos los edificios. Misma que fue en parte repetida, pero sobre todo lo que destacan los exploradores es la precisión del corte de la piedra, el tiempo que se ocuparon labrando y la habilidad de los constructores para diseñar sus edificios.



Figura 4. Dibujo de la esquina frontal de la Casa del Gobernador en Uxmal. Dibujo de Catherwood. (Stephens, 2019).

Dibujos de los edificios de Uxmal

Todo el trabajo magistral y de conocimiento de la arquitectura maya en el mundo se muestra a partir de los dibujos de Catherwood, arquitecto, artista y dibujante, no se realizó de forma aproximada o inexacta, como bien lo atestiguan sus trabajos por diversos lugares históricos en el mundo como Jerusalén y las ruinas de Egipto. En el caso de los dibujos de los edificios de Uxmal, (figura 5), empleó la mejor herramienta tecnológica conocida en el mundo como lo fue la Cámara Lúcida, para realizar en un tiempo récord sus dibujos. Por su tamaño versátil servía para llevarla de manera portátil por parte de hombres de ciencia y arquitectos. Una explicación muy técnica de lo que era la Cámara Lúcida, (figuras 6 y 7), lo explica Pellegrero (Pellegero, 2019), a través de la descripción de José Torner: “Instrumento de óptica que lleva la imagen de un objeto sobre un papel con las dimensiones que se tiene por

conveniente dar a la misma, y conservando sus colores y sus apariencias naturales, de modo que, para tener una copia exacta, solo falta seguir con el lápiz el trazado y el contorno de la imagen que se desea, y darle colorido” (Torner, 1835).



Figura 5. Dibujo de la Casa de las Monjas realizado con la Cámara Lúcida por Catherwood. (Stephens, 2019).

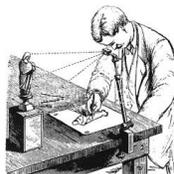


Figura 6. Cámara Lúcida en utilización. (Pellegero, 2019).



Figura 7. Cámara lúcida detalle. (Pellegero, 2019).

Capítulo XXII del libro: Historia de la vivienda humana desde los tiempos prehistóricos hasta nuestros días.

Viollet-le-Duc prestó principal atención a la arquitectura maya, quizá por su originalidad tecnológica y estética, así como también por todos los estudios que habían realizado anteriormente del tema, que anteceden a la expedición de Èspergos y Doxi, aunque en su libro se basa definitivamente en la travesía de estos dos importantes viajeros en el tiempo, quienes estaban analizando antiguas construcciones en ciudades milenarias, con el objetivo de describir el diseño y la edificación del hábitat humano a través de los siglos; en este caso exploraron el nuevo continente y visitaron Uxmal, descubriendo tierras de espléndida belleza; haciendo hincapié de que en esta antigua ciudad, existió una civilización avanzada, con tradiciones, con orden político; y una arquitectura digna de ser estudiada por su desarrollo técnico y su diseño.

Cuadrángulo de las Monjas.

Ubicado en un extremo de la ciudad rodeado de jardines, el conjunto, sobre una plataforma presenta una gran pirámide truncada, coronada por un templo.

En la figura 8, se puede observar el acceso principal (A), que es atravesado por un primer edificio, posteriormente se localiza un gran patio cementado (B), bordeado por mástiles y al final se sitúa una escalinata que conduce a la construcción principal (D), a los lados de ésta se ubican dos edificios similares (E), todas las construcciones están rigurosamente orientadas. En dicha figura se representan dos círculos (C), los cuales son dos cisternas bajo el patio principal, ya que esa región dependía sólo del agua de la lluvia, y al final del conjunto se localizan dos rampas que conducen a los jardines (F), (Viollet-le-Duc, 1875).

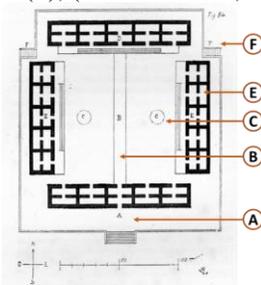


Figura 8. Planta del Cuadrángulo de las Monjas de Uxmal. (Viollet-le-Duc, 1875).

Arcos mayas

Los edificios del Cuadrángulo de las Monjas, consisten en aposentos abovedados, construidos con paramentos de piedra colocados en voladizo y soportando un techo estrecho, bóveda maya (figura 9); los interiores están cubiertos de pinturas y jeroglíficos, estos espacios reciben luz natural a través de las puertas cuyos dinteles son de madera roja muy dura que no se deteriora, conocida actualmente como madera de zapote.

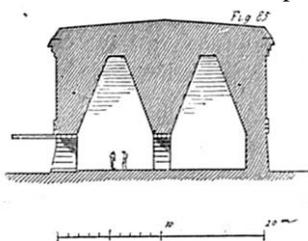


Figura 9. Corte de una doble estructura abovedada de Uxmal. (Viollet-le-Duc, 1875).

Ornamentación

La ornamentación de las construcciones mayas era un arte avanzado, abundante y diverso en fachadas, cuya característica principal es su realización en alto relieve. En la figura 10, se pueden observar elementos estructurales de piedra con celosías, mascarones, jeroglíficos y un friso formado por meandros. Èspergos y Doxi, describen que cada una de las piedras habían sido colocadas como las piezas de un tablero de ajedrez. Y que, en cada esquina de las construcciones principales existían enormes cabezas (mascarones) esculpidas y realzadas con pintura. (Viollet-le-Duc, 1875).



Figura 10. Fachada con profusa ornamentación del Cuadrángulo de las Monjas en Uxmal. (Viollet-le-Duc, 1875).

Viviendas mayas

Las viviendas mayas (figura 11), estaban conformadas por muros de piedras irregulares, cubiertas por troncos de árboles colocados de forma horizontal aledañamente, y sobre ellos se aglutinaba una capa gruesa de tierra con piedras y algún adherente. Las puertas y ventanas estaban constituidas por dos piezas de piedra unidas en la parte superior; el interior de la vivienda se segmentaba en dos o tres espacios. (Viollet-le-Duc, 1875). Si bien Viollet describe de esa forma las viviendas, cabe resaltar que existe evidencia de que la vivienda maya, presenta una planta arquitectónica ovalada para que el aire circule alrededor de esa base redondeada, y el techo inclinado hecho a base de una palma de la región facilite la caída del agua, estas viviendas estaban adaptadas al clima y a siniestros naturales (Amisa de viaje, 2019).



Figura 11. Vivienda maya en Uxmal. (Viollet-le-Duc, 1875).

Resultados

Difusión de la cultura maya en el mundo.

Comenta Stephens, que, en el caso de la Casa del Gobernador y la arquitectura de la ciudad de Uxmal, por la calidad de su construcción, podía ser digna de un nuevo orden arquitectónico. Y que es conveniente tomarla en cuenta dentro de la historia del arte junto con las civilizaciones de Egipto, Grecia o Roma. Los edificios en realidad muestran grandeza constructiva y de resistencia al tiempo, realizados con piedra de la mejor calidad y grandes muros de carga. Además, se describen las bóvedas de arcos triangulares que forman las techumbres, confeccionadas también con piedra de la mejor técnica de mampostería. Ahora bien, las descripciones de Stephens son muy importantes, pero los dibujos de Cartherwood son imprescindibles para entender todo el desarrollo de diseño, arte y construcción de la arquitectura maya. Sin ellos cualquier descripción no sería completa. Incluso hasta la actualidad en plena época digital resultan básicos para el estudio y la investigación de lo acontecido hace cerca de mil años en Uxmal. A raíz de estos estudios, los mayas son una de las civilizaciones más reconocidas de la antigüedad por sus avances científicos y construcción de su tiempo (Carlsen, 2016).

Legado documental de la cultura maya según Viollet-le-Duc.

Viollet-le Duc realizó el capítulo de su libro con base a las narraciones de Èspergos y Doxi, ya que él no estuvo físicamente en Uxmal como lo denota en su redacción. Por otro lado, es muy probable que haya analizado y estudiado los dibujos de Catherwood y con ambas fuentes documentales procediera al dibujo de las imágenes expuestas en su libro, firmadas por él mismo, (figura 12) ya que aparece su autógrafo de forma evidente en sus grabados.

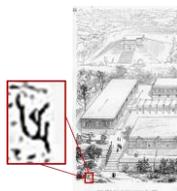


Figura 12. Vista general de las ruinas de Uxmal, firmado por Viollet-le-Duc, como se muestra en el recuadro. (Viollet-le-Duc, 1875).

A Viollet-le-Duc hay que reconocerlo como el gran precursor del impulso sobre el estilo maya en la historia de la arquitectura a nivel mundial.

Conclusiones

En el libro de Stephens, sobre la ciudad de Uxmal, sólo existen 4 excelentes dibujos de Carthewood: 1. La Casa del Enano junto con la Casa de las Monjas donde existe verticalidad y horizontalidad en su composición. 2. La Planta de la Casa del Gobernador con su perfecta simetría. 3. El detalle de la Casa de Gobernador, en este dibujo se precisan las grecas, las celosías en forma de X y parte de los mascarones del Dios Chac. 4. La Casa del Gobernador con su magnífica fachada y la modulación de su estereotomía. La arquitectura maya fue matemáticamente concebida basada en conocimientos de ciencia propia, y muestra el alto grado de perfección que alcanzó en la legendaria ciudad de Uxmal.

En el libro de Viollet, se describe la ciudad de Uxmal con grandes avances constructivos y tecnológicos, con ejemplos muy claros como la construcción de perfectas cisternas, su rica y diversa ornamentación en alto relieve representando la naturaleza de la zona, así como sus ideas cosmogónicas; la vivienda, el arco y bóveda maya, también son resultado de su esplendor. Finalmente, en este libro, Éspergos y Doxi mencionan lo siguiente: “No hemos visto nada parecido en la faz de la tierra”, lo que nos lleva a reflexionar que la cultura maya dio un gran salto cuántico en la historia de la civilización, partiendo de construcciones pequeñas y domésticas, para llegar a la concepción de magníficos edificios.

Referencias

Amisa de viaje. “Uxmal, es una antigua ciudad maya en el estado de Yucatan, México,” (Video), 2019, consultada por Internet el 01 de septiembre del 2021. Dirección de internet: https://www.youtube.com/watch?v=jl8_iACOdWM&t=1127s

Carlsen, W. “Jungle of Stone,” HarperCollins books, New York, United States of America, 2016.

Diener, P. “Jean-Frédéric Waldeck y sus invenciones de Palenque,” *Historia mexicana*, 67(2), pp. 859-905, 2017. Consultada por Internet el 09 de octubre del 2021. Dirección de internet: <https://doi.org/10.24201/hm.v67i2.3473>

Pellegero, E. “Precisión y subjetividad: la cámara lúcida y el dibujo de arquitectura,” Trabajo de fin de carrera, de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España, 2019. Consultada por Internet el 24 de agosto del 2021. Dirección de internet: <https://oa.upm.es/53871/>

Stephens, Jhon L. “Incidents of travel in Central America, Chiapas and Yucatan”, Volume II, reedition 1841, Dover Publications, United States of America, 2019.

Tomer, J. “Diccionario tecnológico, ó, nuevo diccionario universal de artes y oficios y de economía industrial y comercial”. Imprenta, Barcelona, 1835.

Viollet-le-Duc, E. E. “Histoire de l'habitation humaine depuis les temps préhistoriques jusqu'à nos jours,” Bibliothèque d'éducation et de récréation - J. Hetzel, Paris, 1875.

Gobernanza Energética en lo Urbano

Lic. Malinalli Mendoza Ramírez¹, Dr. Edgar Manuel Castillo Flores²,

Resumen— El objetivo del artículo es plantear a la gobernanza energética como herramienta integral en la gestión de proyectos urbanos que impulsen la transición energética con base en las energías renovables y acciones que contribuyan a la lucha contra el cambio climático y el deterioro ambiental orientadas a contribuir con el desarrollo urbano sustentable. Como resultados se observan las limitantes y complicaciones para los tomadores de decisión en el establecimiento de prioridades en la formulación de las políticas públicas relacionadas con la transición energética, particularmente la política energética. El artículo permite concluir que la gobernanza energética como herramienta multisectorial y multidimensional debe estar presente en las políticas públicas, particularmente la energética para alcanzar una vinculación de la transición energética con proyectos urbanos que vayan más allá del factor económico y que integren actores a nivel local y estatal para dejar de ser un tema de alta política.

Palabras clave—Cambio Climático, Transición Energética, Gobernanza Energética, Desarrollo Urbano Sustentable, Energías Renovables.

Introducción

Actualmente la crisis ambiental que se vive a nivel global a causa del cambio climático y los gases de efecto invernadero es un tema que se ha vuelto prioritario en las agendas de gobierno por su relación directa con la necesidad de fomentar un desarrollo sustentable en todos los ámbitos para asegurar el bienestar de las generaciones actuales y de las futuras, así como preservar la vida del ecosistema.

Una de las acciones principales que se deliberó para combatir el cambio climático es la transición energética, dada la relación que existe entre ambos, ya que el cambio climático es consecuencia de la actividad del hombre y del desarrollo urbano. Hoy, la mayoría de la población vive en un espacio urbano, por lo que de acuerdo con ONU-Habitat “las ciudades consumen el 78% de la energía mundial y producen más del 60% de las emisiones de gases de efecto invernadero” (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2021). Como consecuencia, la contaminación y los gases de efecto invernadero (GEI) son los principales factores que contribuye al cambio climático, es por esta razón que los gobiernos han promovido como parte de la solución una transición energética para contrarrestar los efectos del cambio climático.

De esta forma el desarrollo urbano sustentable surge como estrategia transversal a partir del territorio (forma urbana), del ámbito tecnológico y del estilo de vida para lograr contribuir al proceso de transición energética. Si bien, el problema del cambio climático se le atribuye a la ciudad, pues también en ella radica gran parte de la solución, la cual se debe generar a través de una sinergia entre los diversos ámbitos y actores tomando como herramienta de acción a la gobernanza energética en los procesos de gestión y política pública para concretar una transición energética integral que pueda vincular proyectos urbanos más allá del factor económico que tengan un impacto directo en el desarrollo local urbano de la población.

Descripción del Método

Política Energética: energías renovables y cambio climático

Actualmente la tendencia global ha tendido a no considerar más a los hidrocarburos como el centro ni el eje de las economías ni de las políticas energéticas dadas las crisis petroleras y los impactos negativos que han recaído en el medio ambiente y en la calidad de vida de las personas. A nivel global los países se han dado cuenta que la dependencia de los hidrocarburos ha generado costos ambientales inimaginables y que se necesita de una nueva reconfiguración para la generación de energía que ya no se base únicamente en combustibles fósiles e hidrocarburos.

La entrada de las energías renovables, particularmente la fotovoltaica y la eólica, al espectro de las opciones para la generación de energía han traído consigo la necesidad de reconfigurar las políticas energéticas nacionales y el tema económico, ya que con las energías renovables no se trata solo de intercambios económicos, de seguridad energética, de comercialización y de extracción, sino que se incorpora un tema ambiental que va ligado directamente al uso de las energías renovables para combatir al cambio climático y un mayor número de actores involucrados, sobre todo la sociedad civil.

¹ Malinalli Mendoza Ramírez es Licenciada en Ciencias Políticas y Administración Pública por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo y estudiante de la Maestría en Desarrollo Urbano Sustentable por el Colegio del Estado de Hidalgo mdus0820@elcolegiodehidalgo.edu.mx (autor corresponsal)

² El Dr. Edgar Manuel Castillo Flores es Director Académico y Profesor Investigador del Colegio del Estado de Hidalgo ecastillo@elcolegiodehidalgo.edu.mx

De acuerdo con Del Río (2016) la energía tiende a relacionarse directamente con el desarrollo económico y la seguridad nacional, por lo que los gobiernos tienden a clasificarla como un área de “alta política” en donde los intereses nacionales predominan sobre los intereses colectivos. Sin embargo, la crisis del cambio climático, la necesidad de mejorar el acceso a los servicios de energía modernos y la evolución del concepto de seguridad energética han modificado la forma en la que se clasifica para darle prioridad de los intereses colectivos.

En el pasado la política energética solía ser un tema de “alta política”, ya que se priorizaban los intereses nacionales por encima del bien común, hoy la política energética y las energías renovables como parte fundamental de la transición energética ya son un tema que busca y que necesita de la participación y la incidencia de grupos sociales en su elaboración y ejecución a nivel nacional y local, ya que es un tema prioritario de las agendas y que afecta directamente a la sociedad en términos ambientales y de calidad de vida por su estrecha relación con el cambio climático.

Para que exista un nivel de legitimidad satisfactorio en la implementación de la política energética, la sociedad civil debe de jugar un papel preponderante en las soluciones planteadas por el Estado y los actores económicos en materia energética, por lo que la formulación de la política energética se liga directamente a una área legislativa e institucional y a una área en donde se legitimen y se desenvuelvan las diversas interacciones de actores sociales, económicos y políticos tomando a la gobernanza energética como herramienta para la articulación de la política energética que aborde y legitime las demandas y necesidades de la sociedad en relación con las problemáticas ambientales, priorizando el cambio climático y la participación pública para una solución integral.

Gobernanza Energética: El Concepto

El concepto de gobernanza energética emana de las diversas relaciones e interacciones complejas que se dan de los diferentes actores políticos, económicos y sociales relacionados con las decisiones y estrategias tomadas por el Estado en los diferentes niveles de gobierno en materia energética. El tema de la seguridad energética a nivel global y transnacional y su relación con lo geopolítico llevó a la necesidad de surgimiento del concepto de gobernanza energética. Este concepto se ha venido reconfigurando y esta en una constante redefinición dadas las interacciones entre el Estado y los diversos actores, así como las regulaciones que de este tema emanen vinculadas a satisfacer las necesidades del hombre en materia energética, pero sin perjudicar al medio ambiente ni sacrificar el desarrollo humano.

La gobernanza energética se define como “la combinación de marcos legislativos, arreglos institucionales y mecanismos de financiamiento y de coordinación, que operan en forma conjunta para apoyar la ejecución de estrategias, políticas y programas de uso eficiente de la energía” (Agencia internacional de energía [AIE], 2012, p.1). Por lo que es de suma importancia el marco legal, institucional y de financiamiento.

La gobernanza energética puede considerarse como una herramienta fundamental para todos aquellos gobiernos que busquen impulsar el desarrollo de energías renovables en sus territorios de una forma integral para el beneficio tanto de su nación en general pero también de la población. De acuerdo con Estrada (2013) los estados nacionales deben de establecer una visión a largo plazo para el aprovechamiento de las energías renovables y así garantizar el desarrollo sustentable de los países.

El establecer políticas que se enfoquen en limitar el consumo de energía perjudican al desarrollo y reproducción económica, por lo que los gobiernos deben de buscar establecer políticas relacionadas con la sustentabilidad en materia energética que también promueva el crecimiento económico de todos los ámbitos y pensadas en un largo plazo.

Franco (2020) define que la gobernanza energética “constituye un sistema de gestión pública, donde el sector público, el sector privado, el sector de conocimientos y la sociedad civil, confluyen en el proceso de planificación, diseño, implementación y control de programas integrales de eficiencia energética, a través de diferentes instrumentos, tales como, marcos legislativos, regulatorios, mecanismos de financiación y coordinación, educación y capacitación de redes de aprendizaje, convenios voluntarios, etc., con el objeto de instaurar la cultura del ahorro energético y promover el uso racional de la energía en forma multisectorial y multidimensional”.

La gobernanza energética en sí engloba la parte social en materia energética por lo que un enfoque social en la transición hacia las energías limpias es lo que fortalece la seguridad energética, reduce la pobreza energética, contribuye a la mitigación del cambio climático y genera competitividad y crecimiento económico (García, 2019).

La gobernanza energética ha tenido un impacto relevante en materia global, ya que establece un marco de actuación para los gobiernos nacionales los cuales se vuelven parte fundamental de una cooperación internacional para tener éxito en diversos temas que tienen un impacto positivo y/o negativo en la población y el medio ambiente. “La creciente agenda de la gobernanza energética global reproduce la habitual pauta de la cooperación internacional de avanzar en paralelo en la profundización y ampliación, abarcando niveles más profundos de coordinación y extendiéndolos a nuevos temas” (Escribano, 2014, p. 1026). En este caso un tema que ha tomado vital importancia es el energético por su impacto que tiene directamente en temas medio ambientales, económicos y de pobreza.

De acuerdo con Conejero (2005) la globalización y la gobernanza deben ser entendidas como una dimensión democrática, la cual se puede alcanzar desarrollando un marco legal institucional y mecanismos locales que potencien la democracia participativa a partir de una buena voluntad política de los gobernantes locales. De aquí la importancia de los gobiernos locales para el establecimiento de un proceso adecuado de la gobernanza energética a nivel local.

El Desarrollo Urbano Sustentable y la Transición Energética

Hoy día la estructura de ciudad en la que habita el ser humano ha sufrido a lo largo de los años de diversos cambios y modificaciones en su estructura y diseño, pero en su naturaleza esta el mantenerse en una constante transformación, de no ser así, probablemente resultaría perjudicial y causaría su propia destrucción. Por lo que la ciudad no es y no debe ser un espacio estático. La fuerza económica y de mercado, particularmente la época de la industrialización y el capitalismo como sistema económico, marcaron una coyuntura importante que redefinió la planeación y diseño de la ciudad. A consecuencia de la fuerza económica y de mercado las ciudades se planearon en términos de funcionalidad para las relaciones de intercambio económico e industrial que en ella misma acontecen. Por lo que el factor económico ha tenido un gran peso en la distribución de los espacios de la ciudad y en su articulación creando un espacio funcional enfocado principalmente en la reproducción y perpetuación del sistema económico por encima del bienestar social y ambiental. La consecuencia de tener actividades industrializadas altas y de poner al centro del desarrollo urbano el factor económico trajeron consigo daños ambientales que hoy exigen una solución y acciones activas para su combate:

“Las ciudades, de hecho, constituyen ahora ya, en los países desarrollados, las mayores concentraciones de actividades económicas y residenciales, y encierran la cuota cuantitativamente mayor de dichas actividades; son, en consecuencia, los lugares donde se produce la mayor parte de las emisiones, de los residuos, de los materiales contaminantes y donde se consume la cuota más grande de energía.” (Camagni, 2009, p.200)

Como primer paso para erradicar diversas problemáticas se ha establecido un desarrollo urbano sustentable por lo que para el caso particular del cambio climático es crucial reinventar el espacio urbano y sus aristas desde el aspecto sustentable priorizando el aspecto ambiental por medio del proceso de transición energética. La sustentabilidad del desarrollo urbano es un tema complejo para la articulación de políticas, sin embargo, debe de ser una integración multidimensional de todos los aspectos que conforman la ciudad, comprendiendo el aspecto económico, político, social y ambiental. En el caso de la transición energética su mayor aliado para su consolidación es la ciudad. La transición energética es un proceso largo que debe planearse en el largo plazo junto con el funcionamiento de la ciudad y tomando como herramientas clave al ámbito de la tecnología, al estilo de vida y al territorio (la forma urbana) (Camagni, 2009) como parte fundamental del proceso.

Para solucionar la crisis ambiental (el cambio climático), se requiere de políticas que se enfoquen en una transición energética a base de energías limpias como la solar o la eólica. A pesar de que son tecnologías limpias, la lógica de mercado energético opera de la misma forma que si estas fuesen una refinería. La tecnología e infraestructura es cara, por lo que las empresas líderes en el sector de hidrocarburos han decidido continuar con su legado, pero ahora en materia de tecnologías limpias para continuar siendo pioneros en el sector energético. Por lo que la mayoría de las políticas energéticas en los países se buscan implementar desde lo global, por su relación directa con el desarrollo económico, la riqueza y el poder, dada la relación del sector energético con el mercado a través de indicadores económicos internacionales como el Producto Interno Bruto (PIB), los cuales indican si un país es desarrollado o no, si un estado es productivo o no, si una ciudad es rica, poderosa y aporta económicamente o no de manera global. Dada la naturaleza de esta relación que se ha perpetuado entre lo económico y lo energético, las políticas energéticas se planean desde lo económico y global, sin embargo, para el desarrollo urbano sustentable de la ciudad se deben de planear desde lo local y ambiental, con base en una gobernanza energética aprovechando el ámbito tecnológico, la forma urbana de la ciudad y la participación de la sociedad en la conformación de proyectos que mejoren su calidad de vida.

Si bien, la ciudad es un sistema complejo donde se dan múltiples relaciones entre diversos actores, se debe de plantear una integración de todos los subsistemas que la conforman en el largo plazo para un proceso de transición energética exitoso. El ámbito tecnológico se requiere para cambiar las formas de generación, distribución y suministro de energía y las pautas de consumo por tecnologías más limpias y sustentables, como la energía solar o eólica; esto en relación directa con las actividades cotidianas que realiza el hombre y con temas de movilidad para continuar siendo productivo.

El ámbito del territorio urbano también es indispensable, ya que se requiere tener una estructura y espacio urbano adecuado a las necesidades actuales que demande la población, “Generar y utilizar energía renovable y asequible y servicios de infraestructuras de transporte sostenibles y eficaces, en la medida de lo posible, de manera que se aprovechen las ventajas de conectividad y se reduzcan los costos financieros, ambientales y de salud pública de la

movilidad ineficiente, la congestión, la contaminación atmosférica, los efectos de isla térmica urbana y el ruido”. (ONU, 2017, p.19)

El desarrollo urbano sustentable debe de poner el bienestar del ciudadano como prioridad por encima del factor comercial o económico. Desde la planeación del territorio se requiere generar las condiciones de participación ciudadana a través de la gobernanza energética que le permitan al ciudadano expresar su necesidad o su forma de incidencia en acciones de la política energética, como por ejemplo en temas de movilidad el uso de otras vías de transporte y de comunicación como ciclovías y el fomento de transportes de ruedas (patineta, patines) o simplemente el espacio peatonal para que las personas puedan realizar caminatas largas para movilizarse durante sus actividades cotidianas y que contribuyan a una mejora ambiental. El planear un espacio urbano que priorice áreas verdes, ya que estas son parte esencial de la transición energética y de la lucha contra el cambio climático.

La solución desde estos ámbitos no es alcanzable en un corto plazo sino en un largo plazo por la naturaleza de su complejidad dado que cambian múltiples dinámicas de comportamiento e interacción social y política que necesitan de una gestión pública de diferentes instrumentos para promover una transición energética basada en la eficiencia y el ahorro energético.

La Transición Energética: Las Limitantes y Complicaciones para los Tomadores de Decisión

Los combustibles fósiles, como fuente primaria de energía por su abundancia (supuestamente inagotable), extracción y comercialización durante años, se han relacionado directamente con la riqueza y el poder de una nación, si no, ¿porqué ese afán de conquistar países donde solía abundar el petróleo o las guerras en Medio Oriente?

Esta es la razón por la que el tema energético y las estrategias de política energética se relacionan con el objetivo final de generar riqueza y poder, por lo que para cualquier nación resulta importante ser potencia en materia energética; como consecuencia la planeación y el desarrollo energético se relacionan directamente con el aspecto económico. En este sentido, los tomadores de decisión en cualquier nivel de gobierno entran en contradicción a la hora de generar estrategias y de definir la política energética con una mirada a la sustentabilidad dada la forma en la que opera el mercado y el sector energético y más dada la relación con el desarrollo urbano de las ciudades las cuales son polos económicos necesarios para el desarrollo económico.

Las formas de producir energía y su consumo han sido los principales factores de daños ambientales, como es el caso del cambio climático, lo que ha llevado a repensar las formas de planeación y desarrollo con miras a la sustentabilidad. Los encargados de tomar decisiones en términos de políticas tienen que priorizar el factor económico y después lo ambiental, ya que deben asegurar riqueza y poder en el proceso: “Los tomadores de decisión política, ya sea en el nivel local, nacional e internacional, no pueden operar bajo esquemas sustentables porque los fundamentos de este entran en contradicción con el mantenimiento o crecimiento del PIB y por ende con los niveles de ingreso per cápita y de consumo del país o región”. (Bustillo y Martínez, 2008:393)

Los tomadores de decisión encargados de la política energética y del desarrollo urbano sustentable deben recordar y tener presente que el desarrollo urbano sustentable es multidimensional, lo que supone un reto, pero del cual se debe aprovechar lo multidimensional para utilizar a la gobernanza energética como herramienta de gestión para establecer una solución integral en materia energética que asegure la transición energética como estrategia principal para la lucha contra el cambio climático y no centrar los temas de desarrollo económico como eje transversal de la política energética ni del desarrollo urbano sustentable. ya que la gobernanza energética comprende el aspecto económico, ambiental, social y de seguridad energética poniendo al centro al ciudadano y sus necesidades.

La puesta en marcha de políticas y programas que promuevan el uso eficiente de la energía es un asunto complicado. El o los organismos ejecutores deben coordinar el análisis de las políticas, la gestión de los proyectos, la mercadotecnia y la evaluación de los programas, entre otras funciones. Como resultado, a menudo los gobiernos tienen dificultades para encontrar la solución organizativa que les permita generar mejores productos de eficiencia energética. (AIE, 2012, p.20)

La gobernanza energética es la herramienta clave en la que se deben basar los tomadores de decisión para encontrar esa solución organizativa que permita alcanzar la eficiencia energética. A veces, el ámbito urbano pareciera estar distante de ser el eje transversal que requiere la política energética para el proceso de la transición energética, pero la ciudad y los diversos ámbitos que la conforman son parte esencial de la solución para una transición energética que logre resarcir el daño ambiental. El desarrollo urbano sustentable se necesita como estrategia transversal a partir del ámbito tecnológico, del territorio (forma urbana) y del estilo de vida para lograr el proceso de transición energética a partir de la gobernanza energética como herramienta del proceso de gestión, ya que el ámbito urbano, “la ciudad”, a pesar de haber creado el problema, en ella radica la solución, porque la ciudad no es un espacio estático y debe de estar en continua transformación para subsistir y mejorar la calidad de vida de las personas, ya que es un espacio creado por el hombre y para el hombre que subsiste y necesita al medio ambiente para sobrevivir.

Comentarios Finales

Conclusiones

El cambio climático y el deterioro ambiental tuvieron un fuerte impacto en las políticas energéticas a nivel global, lo que ha llevado a la transición energética y a la incorporación de energías renovables como solución latente. Sin embargo, para la lucha contra el cambio climático se necesita una coordinación de distintos ámbitos y actores para tener una acción efectiva en su combate. Más que poner al centro de la política energética al factor económico se debe de poner como eje central al ciudadano con base en la gobernanza energética como sistema de gestión pública para promover la eficiencia y ahorro energético que contribuyan a un desarrollo urbano sustentable. Ya que desde lo urbano se pueden generar soluciones que fomenten el uso de tecnologías y aprovechamiento del territorio en materia de movilidad o bien innovación en materia de vegetación que vayan más allá del factor económico y que integren actores a nivel local para lograr una correcta vinculación de los proyectos urbanos que se puedan aplicar en materia energética.

La gobernanza energética como herramienta de gestión de proyectos vinculados a un desarrollo urbano sustentable ofrece una posibilidad de una nueva configuración de la relación socio-política que coordine el ámbito institucional, legislativo y de política pública a nivel global y local en la transición energética.

Los tomadores de decisión encargados de las políticas energéticas deben de recordar que el desarrollo urbano sustentable es multidimensional lo que supone un reto, pero se debe de aprovechar lo multidimensional para articular con la herramienta de la gobernanza energética de manera multisectorial y multidimensional para posicionar al ciudadano como eje central de las instituciones, normas y políticas públicas en materia energética para alcanzar una solución integral que asegure el desarrollo sustentable en todos los niveles. La gobernanza energética debe de llevar a un cambio de paradigma del sector energético y su nexos con la riqueza y el poder por un beneficio que se oriente en el bienestar social y el medio ambiente basado en la eficiencia y ahorro energético que integren la participación activa de los actores sociales locales para una eficiente aplicación de proyectos urbanos que ofrezcan estrategias para combatir el cambio climático y el deterioro ambiental.

Recomendaciones

El tema de la gobernanza energética como concepto teórico y de estudio se encuentra con un limitado desarrollo teórico, por lo que se invita a los investigadores interesados a continuar en una investigación ligada a este concepto teórico y herramienta de análisis para generar una mejor comprensión de los cambios actuales y transformaciones a nivel global y local en materia de política energética, ya que es un campo que se encuentra en el estado del arte y que puede explorarse a profundidad para comprender y analizar las interacciones y configuraciones de la sociedad civil con el Estado y sus interacciones y acciones en la gestión pública y política para alcanzar un mejor desarrollo urbano sustentable en materia de política energética que contribuyan a una mejora ambiental y social.

Referencias

Agencia Internacional de Energía y Banco interamericano de Desarrollo (2012). *Manual de eficiencia energética*. The World Express Inc, <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Gobernanza-de-la-eficiencia-energ%C3%A9tica-Manual-regional-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-Caribe.pdf>

Bustillo, L., Martínez, J.P. (2008). Los enfoques del desarrollo sustentable. *Interciencia*, Vol.33(5), 389-395. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33933512>

Camagni, R. (2009). El desarrollo urbano sostenible: conceptos y fundamentos para un programa de investigación, *Economía Urbana* (pp. 199-228).

Conejero, E.P. (2005). Globalización, gobernanza local y democracia participativa. *Cuadernos Constitucionales de la Cátedra Fadrique Furió Ceriol, núm (52/53)*, 13-31. Universidad de Miguel Hernández, Elche. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2538753>

Del Río, B. (2016). "La gobernanza global de la energía," *Anuario español de derecho internacional*, Vol.32, 439-473. DOI: 10.15581/010.32.439-473

Escribano, G. (2014). Fragmentación y cooperación en la gobernanza energética global. *Estudios de economía aplicada*, Vol.32(3), 1021-1042. <https://www.redalyc.org/pdf/301/30131893008.pdf>

Estrada, C.A. (2013) Transición energética, energías renovables y energía solar de potencia. *Revista mexicana de física*, Vol.59(2), 75-84. <https://www.redalyc.org/pdf/570/57030971010.pdf>

Franco, M. (2020). "La gobernanza de la eficiencia energética: una política pública efectiva para fortalecer la transición energética hacia modelos de desarrollo económico sustentable", *Revista administración pública y sociedad*, (09), 153-180. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/APyS/article/view/25184/30194>

García, G.I. (2019). La transición energética hacia las tecnologías limpias: un motor para el desarrollo de México. En M. Anglés, M. Palomino (Ed.), *Aportes sobre la configuración del derecho energético en México* (pp. 101-118). Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Jurídicas. <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/12/5846/15.pdf>

Organización de las Naciones Unidas. (2017). *Nueva Agenda Urbana*. Conferencia de las Naciones Unidas Sobre la Vivienda y el Desarrollo Urbano Sostenible (Hábitat III). <https://onuhabitat.org.mx/index.php/la-nueva-agenda-urbana-en-espanol>

Organización de las Naciones Unidas, Acción por el Clima. (2021). *Transición energética: Las ciudades y la contaminación contribuyen al cambio climático*. <https://www.un.org/es/climate-change/climate-solutions/cities-pollution#:~:text=Transici%C3%B3n%20energ%C3%A9tica-.Las%20ciudades%20y%20la%20contaminaci%C3%B3n%20contribuyen%20al%20cambio%20clim%C3%A1tico,de%20gases%20de%20efecto%20invernadero.>

Evaluación de la Capacidad Acidificante de Bacterias Acidolácticas Aisladas a partir de Leche Cruda y Queso Artesanal

M. en C. Maricela Esteban Méndez¹, M. en C. Néstor Naranjo Jiménez², Dr. Abelardo Camacho Luis³

Resumen- En este proyecto se evaluó la capacidad acidificante de bacterias ácido-lácticas (BAL) aisladas a partir de queso elaborado con leche cruda. Se trabajó con cepas previamente aisladas y congeladas, las cuales fueron reactivadas y sembradas en sus respectivos medios de cultivo. El seguimiento de los cambios en el pH o acidez en la leche donde se agregaron las bacterias se llevó a cabo por medio de una titulación ácido-base con hidróxido de sodio (NaOH) y se realizaron los cálculos pertinentes para conocer el porcentaje de acidez. Las cepas que llevan por código: 28.1*, 23.1, presentaron niveles altos de acidez, obteniendo porcentajes de 6.98 y 7.25 en leche cruda lo cual nos indica que son favorables para su utilización como cultivos iniciadores en la producción de quesos artesanales.

Palabras clave— cultivos lácticos, bacterias ácido-lácticas, queso artesanal, leche cruda

Introducción

El desarrollo de nuevas tecnologías en la producción de alimentos se ha convertido en un campo muy amplio, dando lugar a nuevos procesos productivos y al uso métodos para garantizar una mejor calidad y aumentar los beneficios obtenidos por los consumidores. En la producción de productos lácteos se adicionan cultivos lácticos llamados “cultivos iniciadores” que permiten la fermentación de la lactosa generando ácido láctico como producto principal (O’Byrne et al., 2015)., estos microorganismos, tienen un uso potencial como conservadores naturales de productos lácteos, debido a la producción de diversos metabolitos como el ácido láctico, peróxido de hidrógeno, diacetilo, dióxido de carbono (CO₂) y bacteriocinas (Ponce et al., 2008; Arqués et al., 2011; Stoyanova et al., 2012; Ghanbari et al., 2013), proporciona las propiedades organolépticas al queso, su uso en alimentos es permitido en más de 50 países, han favorecido un aumento de la vida de anaquel en los productos que se ha utilizado. La producción de queso está pasando por un proceso de industrialización en el que se utilizan cultivos iniciadores extranjeros que demerita la producción de productos artesanales auténticos regionales. En la producción de queso artesanal en algunos casos se emplea leche cruda, sin embargo la norma oficial mexicana tiene como requisito que se use leche pasteurizada (NOM 243) ya que con este proceso se eliminan todos los microorganismos patógenos y BAL presentes, estas últimas son parte de la microbiota de la leche cruda y son responsables de las características organolépticas del queso (Beresford et al., 2001; Jany y Barbier, 2008)., sin embargo por el tratamiento térmico se eliminan y esta propiedades se pierden., por los planteamientos expuestos, el objetivo de este proyecto fue evaluar la capacidad acidificante de bacterias ácido lácticas obtenidas previamente de leche cruda y de queso regional del municipio de Durango, para su uso potencial en la elaboración de cultivos iniciadores en donde una de las principales características es que produzcan ácido láctico para posteriormente usarlas en la producción de queso artesanales.

Metodología

Se probaron siete cepas de BAL previamente aisladas de muestras de queso y leche cruda del municipio de Durango Dgo. Se llevaron a cabo dos métodos para la evaluación de la actividad acidificante de bacterias ácido lácticas aisladas., se utilizó un método potenciométrico para medir la producción de ácido y el método volumétrico para calcular el porcentaje de acidez producido por cada una de las cepas de BAL en muestras de leche pasteurizada. Se tomaron muestras de la leche adicionada con las BAL para realizar las mediciones de pH a las 3, 12, 24 y 48 horas de incubación a 35°C° y se realizó la titulación ácido base empleando NaOH 0.1N para el cálculo del ácido láctico o porcentaje de acidez de acuerdo con la formula publicada en la norma NMX-F-420-1982.

Resultados y discusión

Para cada cepa adicionada a la leche pasteurizada se realizaron los cálculos de porcentaje de acidez y mediciones de pH. Se graficaron los resultados de acidez vs tiempo, para observar el comportamiento de BAL en la

¹ M. en C. Maricela Esteban Méndez, es profesora e investigadora y estudiante de Doctorado en el Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Durango, del instituto Politécnico Nacional. mestebanmendez@hotmail.com

² M. en C. Néstor Naranjo Jiménez. Es profesor e investigador de Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Durango del instituto Politécnico Nacional. nnaranjo@hotmail.com

³ Dr. Abelardo Camacho Luis. Es profesor e investigador de la Facultad de Medicina y Nutrición, de la Universidad Juárez del Estado de Durango. camachoabelardo@gmail.com

leche y determinar si son candidatos para ser utilizados como cultivos iniciadores. En la figura 1 y tabla 1 podemos observar que la acidez incrementa a través del tiempo principalmente en la cepa 23.1 ya que al finalizarse las 48 horas ha alcanzado un valor de 7.25% de acidez, se observa un comportamiento similar en la cepa 28.2*, D11137 y D1141419, en el caso de las cepas D1321 y D1131134 se observa un leve incremento a las 12 horas y a partir de ahí comienza a disminuir, los cambios de acidez son debido a la alta actividad de las bacterias ácido lácticas que tienden a disminuir el pH, por consiguiente producen ácido láctico durante la fermentación de la leche (Jana y Mandal, 2011). Se considera como intervalo para la acidez de la leche entre 1.4 y 1.7 g/L expresada en ácido láctico, con la adición de las BAL se observó un aumento gradual para algunas cepas.

Tabla 1. Porcentaje de acidez expresado como ácido láctico

Cepa	3h	12h	24h	48h
D326	2.14	1.91	2.48	2.36
D11137	2.25	1.69	2.93	5.06
D1131134	1.67	2.68	2.54	2.39
D1141419	2.25	1.80	2.59	4.39
D1321	1.64	1.37	1.51	1.01
28.2*	2.25	2.03	4.50	6.98
23.1	1.62	2.36	5.42	7.25

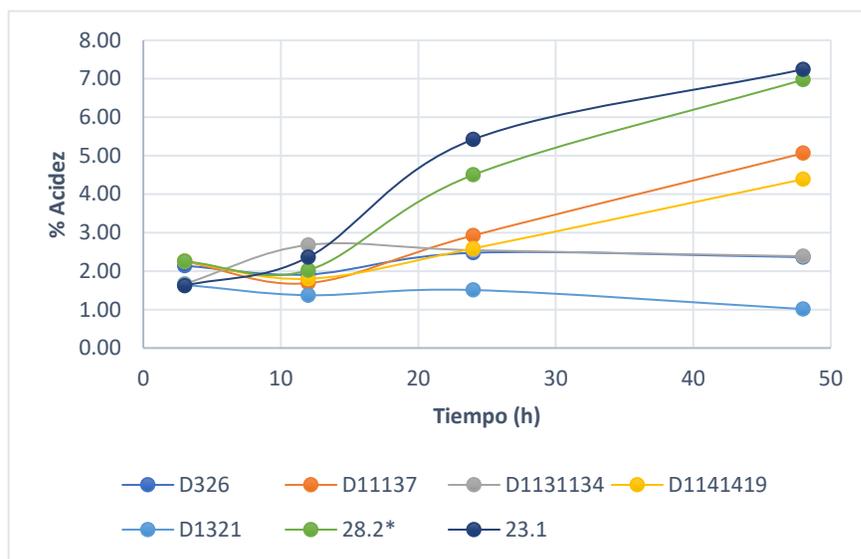


Figura 1. Porcentaje de acidez producido por bacterias ácido láctico, aisladas de leche cruda y queso

La leche de vaca tiene un pH entre 6.6 y 6.8, debido a la presencia de la caseína y de los aniones fosfórico y cítrico principalmente. Para la leche de vaca, se consideran valores anormales los de pH inferiores a 6.5 o superiores a 6.9 (Boehringer Ingelheim) al añadir las BAL baja su acidez, pero en algunas muestras no se lograron adaptar del todo provocando que estos valores aumentaran hasta superar los valores atípicos.

Conclusiones

La acidez obtenidas para las BAL que llevan por código 28.1*, 23.1, se obtuvieron niveles de acidez positivos para la creación de queso artesanal, ya que sus porcentajes oscilan de 6.98 hasta 7.25. Esta característica es deseable por las bacterias ácido-lácticas, además de contribuir como potenciadoras de características sensoriales del queso

donde se adicionan, participan en la coagulación de la leche e inhiben el desarrollo de microorganismos no deseables (patógenos), los cuales, al incorporarse durante el procesamiento, comprometen la inocuidad del producto final.

Comentarios finales

De acuerdo con los resultados obtenidos, la capacidad acidificante de BAL aisladas a partir de queso elaborado con leche cruda. Indican que las cepas que llevan por código 28.1 y 23.1, presentaron niveles altos de acidez en la leche cruda lo cual nos indica que son favorables para su utilización como cultivos iniciadores en la producción de quesos artesanales, estas bacterias se emplearán como cultivo iniciador en la elaboración de queso artesanal usando leche pasteurizada libre de cualquier microorganismo, el producto obtenido se espera que sea inocuo y las propiedades organolépticas serán atribuidas a la BAL que se adiciono. Se realizarán pruebas sensoriales que corresponden al color, olor, y sabor para determinar su grado de aceptación.

Referencias

- Arqués, J., E. Rodríguez, M. Nuñez, M. Medina. 2011. Combined effect of reuterin and lactic acid bacteria bacteriocins on the inactivation of food borne pathogens in milk. *Food Contr.* 22:457-461.
- Beresford, P.T., Fitzimons, N.A., Brennan, N.L., Cogan, T.M. 2001. Recent advances in cheese microbiology. *International Dairy Journal* 11: 259-274.
- Ghanbari, M., Jami M., Kneifel W., Domig K. J. 2013. Antimicrobial activity and partial characterization of bacteriocins produced by lactobacilli isolated from Sturgeon fish. *Food Contr.* 32:379-385
- Jana, A. y Mandal P. 2011. Manufacturing and Quality of Mozzarella Cheese: A review. *International Journal of Dairy Science* 6(4):199-226.
- Jany, J. L., Barbier, G. 2008. Culture-independent methods for identifying microbial communities in cheese, *Food Microbiology* 25: 839-848.
- Ponce, A. G., M. R. Moreira, C. E. Del Valle, y S. I. Roura. 2008. Preliminary characterization of bacteriocin-like substances from lactic acid bacteria isolated from organic leafy vegetables. *LWT Food Sci. Technol. (Campinas.)* 41:432-441.
- O'Bryan et al., 2015. Review. Bacterias ÁcidoLácticas: Papel funcional en los alimentos. *Biotechnol. Sect. Agropec. Agroindust.* 8: 93-105. Las fermentaciones alimentarias. (pp. 3-17). Editorial Acribia S.A. Zaragoza. España.
- Stoyanova, L. G., E. A. Ustyugova, and A. I. Netrusov. 2012. Antibacterial metabolites of lactic acid bacteria: Their diversity and properties. *Appl. Biochem. Microbiol.* 48:229-243.
- Norma Oficial Mexicana NOM-F-42O-S-1982, productos alimenticios para uso humano - Determinación de acidez en leche fluida, así como el Aviso de la Declaratoria de Vigencia.
- Boehringer Ingelheim. Principales Causas de Inestabilidad en la leche. (https://www.solomamitis.com/sites/default/files/images/pdf/Analitica_resultados_laboratoriales/02_analitica.pdf. 05/10/2021)

Notas Biográficas

M. en C. Maricela Esteban Méndez, es profesora e investigadora y estudiante de Doctorado en el Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Durango, del instituto Politécnico Nacional., su área de especialidad es microbiología de alimentos es jefa de laboratorio de microbiología de la central de instrumentación que está acreditado por la entidad mexicana de acreditación. Es Becaria de la comisión de operación y fomentos de actividades académicas.

M. en C. Néstor Naranjo Jiménez. Es académico e investigador de Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Durango del instituto Politécnico. Actualmente tiene el cargo de subdirector de servicios educativos e integración social, ha trabajado en múltiples proyectos en el área de hongos comestibles.

Dr. Abelardo Camacho Luis. Es académico e investigador de la Facultad de Medicina y Nutrición, de la Universidad Juárez del Estado Durango. Es el coordinador general del doctorado en biomedicina de la UJED, jefe del laboratorio de fisiología nutricional, su línea de investigación es el estudio se plantas medicinales y enfermedades crónico-degenerativas.

Aumento de la Depresión en Adultos Mayores durante la Pandemia y la Intervención del Profesional de Enfermería

M.C.E María Guadalupe Miguel Silva¹, M.S.P Ana María Oviedo Zúñiga², Dr. Eliseo Suarez Munguía³, E.M Marco Antonio Flores Miguel⁴ M. A. Alejandro Mendieta Vargas⁵, M.C. Julio Escalona Santillán⁶

Resumen— La pandemia ocasionada por el COVID-19 impacto la salud mental de toda la población en el mundo, pero sobre todo a la población de adultos mayores. Según la Organización Panamericana de la Salud indica que los adultos mayores tienen mayor riesgo de enfermar y morir de COVID-19, debido a la prevalencia de enfermedades crónicas y la disminución del sistema inmune; situación que favorece el incremento de depresión en los adultos mayores (Brooks et al., 2020) (Wang, Zhang, et al., 2020). COVID-19 (OMS, OPS, 2021)

Metodología: Estudio descriptivo, transversal, muestreo no probabilístico; la recolección de información se obtiene aplicado la escala de Yasavage. Conclusión: Se concluye que el 60 % presenta depresión, además de diversos factores de riesgo que predisponen al desarrollo de la depresión como son: el sentimiento del abandono, la falta de interés para vivir, el desinterés en proyectos para el futuro. Es importante que los profesionales de enfermería otorguen cuidados a los adultos con depresión, con la finalidad de evitar complicaciones y discapacidad en este grupo de edad.

Palabras clave— depresión, adultos mayores, pandemia, intervención, enfermería

Introducción

La pandemia ocasionada por el COVID-19 impacto la salud mental de toda la población en el mundo, pero sobre todo a la población de adultos mayores. Según la Organización Panamericana de la Salud indica que los adultos mayores tienen mayor riesgo de enfermar y morir de COVID-19, debido a la prevalencia de enfermedades crónicas y la disminución del sistema inmune; situación que favorece el incremento de depresión en los adultos mayores (Brooks et al., 2020) (Wang, Zhang, et al., 2020). COVID-19 (OMS, OPS, 2021)

Antes del inicio de la pandemia se consideraba la depresión como uno de los problemas de salud pública de alta prevalencia datos de la Organización Mundial de Salud (OMS) indica que los trastornos depresivos y de ansiedad ocupan las primeras 10 causas de morbilidad, representando un problema de salud pública. El Director General de la OMS el Doctor Tedros Ghebreyesus, considera que “los efectos de la pandemia en la salud mental son sumamente preocupantes. El aislamiento social, el miedo y el fallecimiento de familiares se ven agravados por la angustia que causa las diversas pérdidas que se generaron como consecuencia de la pandemia, que afecto al mundo entero, incrementando aún más los índices de depresión afectando la salud mental. Hasta el momento aún no existe datos precisos de las afectaciones que genero esta situación sanitaria. En el sector salud del país atendió la emergencia sanitaria, implemento estrategias de atención respetando las medidas sanitarias; respondiendo a las necesidades de salud de la población; a pesar de ello la depresión se encuentra dentro de las primeras cinco causas de años de vida saludables perdidos por discapacidad; es un trastorno del estado afectivo que afecta los sentimientos y pensamientos, Se caracteriza por la presencia de tristeza, pérdida de interés o placer, sentimientos de culpa o falta de autoestima, trastornos del sueño, insomnio nocturno e hipersomnia diurna, trastorno del apetito, sensación de cansancio, falta de concentración, lentitud psicomotriz o manifestaciones somáticas variadas, produciendo un marcado deterioro de la actividad física, de la vida social y de la imagen que tiene el paciente de sí mismo. La gravedad de la depresión varía de manera amplia desde un retardo leve en el pensamiento, de las funciones cognitivas, hasta la presencia de síntomas psicóticos graves, ideas delirantes, alucinaciones; puede presentarse estupor depresivo. Su complicación y desenlace más grave es el suicidio, común en este grupo de edad. (OMS 2020)

¹ La **M.C.E Maria Guadalupe Miguel Silva**, Profesor de tiempo completo, perfil PROMEP. Doctorado en Educación, Maestra en Ciencias de Enfermería UANL, Licenciatura en Enfermería UAEM. Docente certificada; C.U. UAEM Zumpango. mis2529@yahoo.co.mx

²La **M.S.P Ana María Oviedo Zúñiga**. Licenciatura en Enfermería en la Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco. Tiene Grado de Maestría en Salud Pública, Académico PTC del Centro Universitario UAEM Zumpango, Perfil PROMEP. floresoviedo@msn.com

³ El **Dr. Eliseo Suárez Munguía**. Ingeniero en Agronomía egresado de la Universidad Autónoma de Nuevo León y Maestro en Ciencias de la Educación por la Universidad del Valle de México, Doctor en educación. suarezmunguia@yahoo.com

⁴**El E. M. Marco Antonio Flores Miguel**. Estudiante de la Escuela de Medicina del Instituto Politécnico Nacional, Certificado en idioma por Oxford, ha participado en eventos académicos y publicado a nivel nacional e internacional. marco2997@hotmail.com

⁵ El **M.A. Alejandro Mendieta Vargas**; Licenciado en Enfermería UAM Xochimilco. Maestro en Administración Publica, Académico PTC del Centro Universitario UAEM Zumpango. magoli333@hotmail.com.

⁶ **M.C. Julio Escalona Santillán**. Médico Cirujano por la Universidad Autónoma Nacional de México, Profesor de Tiempo Completo C del C.U UAEM Zumpango de la Universidad Autónoma del Estado de México. Ha publicado diversos artículos, escalonas,escalonas@uaemex.mx

El envejecimiento conlleva una serie de modificaciones que afectan a los distintos sistemas corporales; el más afectado es el sistema nervioso, se produce una pérdida de conectividad nerviosa, caracterizada por una hipertrofia de las células dañadas afectando el su árbol dendrítico, que provoca la disminución de las neuronas que generan y propagan potenciales de acción a lo largo de sus axones. Los neurotransmisores que se liberan o se unen a los receptores en las neuronas liberan neurotransmisores de las neuronas presinápticos o postsinápticos; la señal puede estimular o inhibir a la célula receptora, dependiendo del neurotransmisor noradrenérgico, serotoninérgico y dopaminérgico y el receptor involucrados, disminuyendo las capacidades en el anciano. La depresión es una enfermedad que está relacionada con una disminución en la serotonina, que es un neurotransmisor que regula las emociones de bienestar y el sueño; provocan un cambio en su energía, y se ve reflejado en una serie de alteraciones en las que dominan los sentimientos de tristeza y baja de la voluntad. Este proceso multifactorial complejo de etiología biopsicosocial, depende de varios factores de riesgo, que hasta el momento no ha sido imposible establecer la totalidad de factores, también existe múltiples interacciones o circunstancias en la vida que propician el desarrollo. (Amelia, 2007) (Hernández, 2016).

Factores de riesgo biológicos: el inicio de una serie de enfermedades crónico degenerativas que con la edad empiezan a llegar, entre las que destacan, la hipertensión, diabetes mellitus, también, factores genéticos o disfunciones cognitivas.

Factores psicosociales: destacan los cambios afectivos o sociales, dan lugar a la aparición de depresión, debido al aislamiento social, las pérdidas que va teniendo a su alrededor de figuras significativas e importantes, como puede ser: gente de su edad, de su pareja, la separación de los hijos y las familias, así como pérdidas laborales, la pérdida de su vitalidad, cambio en su ritmo de vida, disminución de sus funciones y capacidades repercuten de manera significativa en la vida del anciano predisponiéndolo a la depresión.

La depresión, también puede ser provocado por el uso de fármacos, enfermedades crónicas, el consumo de alcohol o tabaco, afectando los procesos de memoria y el estado de ánimo en las personas de cualquier edad; el impacto de los diversos factores generados en el transcurso de la vida afecta de manera importante en el envejecimiento. (Estrada, 2014)

Descripción del Método

Metodología: Estudio descriptivo, transversal, muestreo no probabilístico; la recolección de información se obtiene aplicado la escala de Yasavage. Conclusión: Se concluye que el 60 % presenta depresión, además de diversos factores de riesgo que predisponen al desarrollo de la depresión como son: el sentimiento del abandono, la falta de interés para vivir, el desinterés en proyectos para el futuro. Es importante que los profesionales de enfermería otorguen cuidados a los adultos con depresión, con la finalidad de evitar complicaciones y discapacidad en este grupo de edad.

Reseña de las dificultades de la búsqueda

La depresión se incrementó de manera importante en comparación de otro estudio realizado el 2019, en el presente estudio el 60 % de la población presenta depresión, de este el 10 % presenta depresión severa y el 50% presenta depresión moderada y solo el 40 % no presenta depresión. La edad de los grupos en estudio es de 60 a 98 años de edad; en orden ascendente, al grupo de 71 a 80 años, en segundo lugar, de 61 a 70 y en tercer lugar a los de 81 a 90 años y por último a los del intervalo de 91 al 100. la escolaridad, el 82 % cuenta con estudios de primaria, 12 secundaria, 4 % y solo el 2% con estudios de licenciatura. El estado civil refleja que las personas solteras tienen más posibilidad de presentar depresión, en comparación con las personas casadas, viudas o divorciadas, el hecho de tener hijos, esposa o pareja favorece la salud mental. El 80% de la población en estudio no siente satisfacción por la vida diaria que llevan y el 20 % dice estar satisfecha con el día a día de su vida. La mayoría de la población es vulnerable al riesgo de sufrir de depresión, es importante prestar atención a su estado de salud mental y no dejar pasar de desapercibido. El 52% de la población en estudio no tienden a sentir vacío por su vida actual, mientras que el 48% refieren sentir un vacío en la vida; este resultado indica la predisposición de padecer depresión.

Intervención de Enfermería

La atención de salud ha experimentado en las últimas décadas diversos cambios, producto del avance tecnológico, la actualización de sistemas de gestión o tratamiento, así como el diseño de planes y programas de atención. Estos cambios involucran a los profesionales de enfermería quienes deben de asumir la responsabilidad de cuidar al individuo sano o enfermo, integrando sus conocimientos teóricos y prácticos, metodológicos y tecnológicos, para atender las necesidades básicas, participando activamente en atención de en los tres niveles de atención del país, participando activamente los diversos procedimientos terapéuticos, para cubrir las necesidades de salud del ser humano en sus diferentes etapas de crecimiento, desarrollo. El avance universal de la profesión, se inicia al aplicar su método científico que es proceso de atención de enfermería; es un método sistemático que brinda cuidados humanistas eficientes centrados en el logro de resultados esperados. Es un método sistemático y organizado para administrar

cuidados individualizados, de acuerdo con el enfoque básico de que cada persona o grupo de personas responde de forma distinta ante una alteración real o potencial de la salud. La codificación de la praxis, por medio del lenguaje enfermero estandarizado, el desarrollo del pensamiento crítico, para responder a las exigencias de los sistemas de salud, los cuales se encuentran inmersos en evaluaciones y certificaciones de calidad. La valoración tiene una gran importancia para conocer la respuesta de individuos y familias a procesos vitales o problemas de salud, reales o potenciales, es decir, para llegar al diagnóstico de enfermería. El diagnóstico enfermero se integra al valorar los problemas reales o potenciales del paciente y su familia, es decir identificar el estado o de salud, tras haber encontrado un patrón o un conjunto de signos y síntomas, obteniendo datos objetivos y subjetivos, importantes para etiquetar los diagnósticos y el diseño de intervenciones; requisitos para la integración de la taxonomía de la NANDA (nursing intervention classification) es el sistema más utilizado actualmente para realizar los diagnósticos de enfermería es, para aquellos problemas de salud que se encuentran dentro del campo específico de enfermería. El diagnóstico de enfermería es: un juicio clínico sobre las respuestas del individuo, familia o comunidad a los problemas reales o potenciales de salud o procesos de vida. Los diagnósticos de enfermería aportan las bases para la elección de las actuaciones de enfermería, identificando los problemas de salud, susceptible para la prevención, mejorar o resolver por medio de los cuidados de enfermería, otros dos elementos que son de gran utilidad para los profesionales es la clasificación de las intervenciones (NIC) y resultados NOC; para llegar al diagnóstico de enfermería.

NIC: Es una sigla, estandarizada que describe los tratamientos que el personal de enfermería realiza en las diversas especialidades. Las intervenciones incluyen aspectos fisiológicos, psicológicos y sociales, para el tratamiento de la enfermedad, la prevención o la promoción de la salud; contemplando a pacientes, familia y comunidad.

NOC: Es una sigla que establece los resultados estandarizados del cliente después de una intervención de enfermería. Estos fueron desarrollados para medir los efectos de las intervenciones de cuidados de enfermería por medio de los siete dominios del NOC, que describen la respuesta deseada del cliente: La salud funcional, la salud psicológica, salud sicosocial, conocimiento de la salud y comportamiento, percepción de salud, salud de la familia, y salud de la comunidad.

Este es un método sistemático y organizado para administrar y diseñar cuidados, según las respuestas humanas. Está integrado por cinco etapas interrelacionadas: valoración, diagnóstico, planeación, ejecución y evaluación; al utilizar el proceso el profesional de enfermería realiza diversas funciones intelectuales integra los conocimientos adquiridos y experiencias para finalmente concluir en un juicio clínico. La primera etapa: Es la valoración, consiste en la obtención de datos significativos del estado de salud o enfermedad de una persona a partir de técnicas como son: entrevista y la observación, el examen físico basado en los métodos de inspección, palpación, percusión y auscultación los datos obtenidos por otras fuentes, principalmente, la historia clínica, los laboratorios y pruebas diagnósticas. Al realizar la valoración se realiza un juicio clínico sobre las respuestas humanas de la persona, familia o comunidad ante procesos vitales o problemas de salud e identificación de necesidades, patrones, necesidad o déficit de salud, según el modelo de intervención que se utilice, son la base de la historia de enfermería. La segunda etapa: es el Diagnóstico, que consiste en la identificación de los problemas de salud reales o potenciales, para el diseño de intervenciones independientes e interdependientes; en esta Etapa se establecen las estrategias para prevenir, minimizar o corregir los problemas detectados. La tercera etapa, es la planeación, consiste en determinar el tipo de actividades o intervenciones que realizara la enfermera con el paciente, para prevenir, reducir, controlar, corregir o eliminar los problemas identificados, elaborando metas u objetivos, según las prioridades de cuidado. En la cuarta conocida como: Ejecución, se prepara y aplicación el plan de cuidado. La quinta y última etapa es la evaluación, en esta etapa se miden los resultados obtenidos, verificando la relevancia y calidad de cada paso del proceso de Enfermería. De manera general el profesional de enfermería tiene diversas funciones dentro de las que destacan las siguientes:

Función asistencial: Consiste brindar cuidados profesionales a través de la aplicación del proceso de enfermería, otorgando una atención humanizada, sistema de alta calidad para promover la salud con la finalidad de brindar protección específica en enfermedades participando activamente en la terapéutica requerida aplicando modelos teóricos, técnicas o procedimientos generales y específicos de enfermería.

Función docente: Corresponde a transmitir el conocimiento para la formación profesional de recursos humanos en enfermería, así como la participación activa en el fomento de una cultura de salud basada en individuo familia o comunidad identificando factores de riesgo.

Función administrativa: Abarca acciones específicas basadas en teorías o metodológicas de administración, aplicada a los servicios de enfermería a partir de un diagnóstico situacional que permite la toma de decisiones, adoptando un liderazgo positivo para mejorar la atención al individuo, familia o comunidad.

Función de investigación: Identificar fenómenos susceptibles de investigación a través de la aplicación del método científico que le permite plantear estrategias aplicando teorías y métodos diagnósticos de acción, incidiendo en los problemas de salud que conlleva a la elaboración de proyectos para mejorar de los adultos mayores. (Reyes E. 2004).

Proceso de Enfermería es un instrumento de utilidad para guiar el cuidado de Enfermería, de manera secuencial y evaluable sobre el modo de satisfacer las necesidades de cuidado en el ámbito asistencial como comunitario, permite alcanzar las metas, satisfacer las necesidades de cuidado de las personas. El trabajo debe valorar la salud individual, recolectando los datos necesarios, para el diseño de intervenciones del adulto mayor y su familia. En la valoración de la depresión en la persona mayor debe ser cuidadosa, sistemática y dinámica que conduzca al diagnóstico definitivo y al tratamiento precoz, esta debe ser de manera integral, los síntomas depresivos pueden ser producto de efectos secundarios de los medicamentos indicados por el médico, es importante estratificar patologías, síndromes geriátricos, estado funcional, mental, social, económico, nutricional; para diseñar intervenciones adecuadas, con la finalidad de obtener los mejores resultados, en la atención del adulto mayor; elegir un modelo de intervención. Evaluar la influencia en la salud de factores funcionales, cognitivos, psicológicos y sociales, de manera adicional a los procesos de enfermedad. La interpretación de la exploración física debe incluir los hallazgos relacionados con el envejecimiento, los cambios patológicos. Es importante identificar signos y síntomas en el paciente adulto mayor, identificar los múltiples problemas pues es poco probable hallar una sola patología. La exploración debe ser completa, para poder diseñar un plan de cuidados, a partir del diagnóstico. En esta investigación la Escala de Depresión Geriátrica de Yesavage aporta información para identificar señales y síntomas de la depresión, con la finalidad de poder diseñar planes de cuidado. En la disciplina de enfermería se cuenta con diversos modelos o teoría que se adaptan a las necesidades de salud en las diferentes etapas de la vida del ser humano que pueden ser utilizadas.

La atención para la salud del adulto mayor es compleja, es común pensar que el envejecimiento es un proceso normal que conlleva al individuo a un deterioro normal de sus funciones. Este proceso no afecta todas las funciones por igual, es decir no todos los órganos se deterioran al mismo tiempo, es un deterioro multifactorial propio de esta etapa de la vida, donde las enfermedades crónicas suelen presentarse y evolucionar más rápidamente. Es importante tomar en cuenta que estos factores se deben tomar en cuenta en el momento de hacer una valoración de la salud. Uno de los modelos más adecuados para medir la salud es el Bio-psicosocial-funcional; esta consiste en identificar la capacidad funcional para atenderse a sí mismo, en el seno de la familia y la sociedad, donde la capacidad funcional es considerada como un indicador de evaluación de la salud, es decir se mide salud en términos de capacidad funcional. Una de las ventajas, es que permite la planificación de los servicios de salud a partir del conocimiento de necesidades de este grupo de edad, además de constituye la base de las demandas de servicios sociales de salud. De ahí que la tendencia actual de aplicar la valoración geriátrica integral, como un proceso diagnóstico, multidimensional e interdisciplinario, destinado a medir las capacidades, los problemas médicos, psicológicos, funcionales y sociales del anciano, con la intención de elaborar un plan de atención para el tratamiento y el seguimiento a largo plazo. El equipo multidisciplinario encargado de realizar la evaluación del anciano estará integrado por: médicos geriatras, enfermeras, trabajadoras sociales, psicólogos, radiólogos, odontólogos, fisioterapeutas, nutriólogos y podólogos (Fernández,2013). Esta valoración es definida como un proceso dinámico, estructurado y continuo, que se encarga de recolectar datos relevantes sobre: la salud médica, funcional, mental, afectiva, familiar, social y ambiental del anciano. Durante este proceso se registran recursos, posibilidades de la persona, se identifican las necesidades de servicios, además de elaborar un Plan de Cuidados progresivo, continuo, coordinado, congruente con el equipo de profesionales de la salud, con el propósito satisfacer las necesidades del anciano y cuidadores, además de los siguientes objetivos: como el realizar un diagnóstico más exacto para conocer la situación real del paciente que nos permita predecir su evolución y observar cambios en el transcurso del tiempo. Esta valoración pone a prueba los conocimientos, habilidades, capacidad de concentración, tolerancia y paciencia del equipo de salud, ante los múltiples problemas y el incremento de las necesidades insatisfechas de los ancianos, para utilizar adecuadamente los servicios sociales y de salud (Cabrera, 2000).

Las intervenciones de los profesionales de enfermería son diversas entre las que destacan, proveer el cuidado y la autonomía de la persona, educar para la salud, capacitar y habilitar, impulsar el desarrollo de las personas favoreciendo su socialización.

*Es importante implementar estrategias para la sensibilización de a la población desde etapas tempranas sobre la salud mental, con la finalidad de ayudar a las personas a conseguir la integración social favoreciendo la salud mental en la comunidad.

*Los cuidados de enfermería deben de ser dirigidos a mantener las capacidades del individuo durante el máximo tiempo posible, diseñar intervenciones individualizadas, según sus necesidades.

*La atención al anciano debería estar centrada en favorecer el envejecimiento saludable, detección e intervención temprana sobre los problemas de salud; con la finalidad de evitaría el deterioro físico y funcional que conlleve a una situación de dependencia.

*En la intervención y abordaje que realiza el profesional de enfermería hacia el adulto mayor se debe de realizar una valoración integral, por medio de una evaluación geriátrica completa; es importante valorar la existencia de

factores predisponentes y desencadenantes de la depresión, así como los posibles signos y síntomas que el adulto mayor presente. Para diseñar las intervenciones, estas pueden enfocarse a la asistencia, educación, promoción de la salud, prevención de enfermedades y accidentes en el hogar, que fomenten la integración del adulto mayor en la familia y en la sociedad.

*Capacitación permanente del personal de salud para poder valorar el estado de depresión que se encuentran los adultos mayores a través de programas de educación continua, para poder brindar mejores cuidados de primer nivel a nuestra población.

* Crear una red de profesionales especializados que fomenten la participación de otros profesionales que trabajan en el área de Geriátrica, para realizar prácticas hospitalarias adecuadas con procedimientos correctos para favorecer la instauración y mantenimiento de una atmosfera de tranquilidad e intimidad, cuidando las condiciones óptimas de seguridad e higiene, promoviendo una atmosfera de participación e integración que influyan al cuidado de los pacientes con depresión.

*El personal de salud debe humanizarse tras brindar apoyo emocional, fortalecer la seguridad y confianza de los adultos mayores; para fomentar el cuidado y el trato digno con los pacientes adultos con depresión

* Es necesario fortalecer las prácticas adecuadas y erradicar las debilidades de las personas adultas mayor, en relación con los mitos o creencias negativas sobre la depresión en el adulto mayor por que interfiere en los aportes nutricionales, psicológicos, inmunológicos, económicos y de salud para los adultos.

* Utilizar canales de comunicación que permitan y mejoren el diálogo entre el personal de salud y los adultos mayores.

* Crear grupos de apoyos entre adultos mayores para realizar actividades recreativas teniendo un buen entorno social favoreciendo su salud mental.

* Fomentar, proteger y apoyar a los adultos mayores en particular en el caso que sufran maltrato físico, psicológico es de suma importancia, orientar a los familiares en relación sobre la depresión en el adulto mayor conociendo sus síntomas y riesgos que conlleven dicha enfermedad.

* Creación de actividades físicas especiales para adultos mayores para fortalecer la activación física y mental

* Informar y educar a los familiares acerca de la depresión en el adulto mayor sus síntomas y consecuencia que conlleva esta enfermedad si no se trata a tiempo.

Las instituciones del sector salud deben contar con profesional capacitado y calificado necesarios para proporcionar al paciente atención profesional otorgando tratamiento adecuado, regular y completo, incluido el suministro de medicamentos; ejerciendo todos los derechos civiles, políticos, económicos, sociales y culturales, así como vivir y trabajar, en medida de lo posible, en comunidad (Saldaña, 2000).

Es recomendable acudir en sector salud para la valoración y detección de la enfermedad psicológica, valorando según la severidad bajo un esquema con la integración equipo multidisciplinario para atender las necesidades de salud que requiera otorgando la intervención que requieran los adultos mayores.

Referencias bibliográficas

- 1.- Calderón, M. Cortés, A. Durán E. Martínez T. Ramírez, L. Garavito C. (2012). Depresión: Recorrido histórico y conceptual. Colombia: Universidad Piloto de Colombia.
- 2.-Diagnóstico y Tratamiento de la Depresión en el Adulto Mayor en el Primer Nivel de Atención. Mayo 2020, de Gobierno Federal Sitio web:
http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/194_GPC_DEPRESION_AM/GPC_DEPRESION_ADULTO_1er_NIV.pdf
- 3.-Favela Pérez Eddie Alberto, García González José Juan, Manilla Aragón Guadalupe Estela Minerva, Rivera Roldán María Alejandra, Lozano Ortega María de Jesús, Sánchez Pérez José Javier. (2011).
4. - Jung SJ, Jun JY. Mental Health and Psychological Intervention Amid COVID-19 Outbreak: Perspectives from South Korea. *Yonsei Med J.* 2020;61(4):271-2.
- 5.- Ignacio Zarragoitia Alonso. (2011). Depresión: Generalidades y Particularidades. La Habana: Ciencias Médicas ECIMED.
- 6.-IMSS. (2019). Depresión En El Adulto Mayor. Noviembre 2019, de IMSS Sitio web: <http://www.imss.gob.mx/salud-en-linea/preguntas-de-salu/depresion-adultomayor>
- 7.- Miriam de la Osa O' Reilly, Ignacio Zarragoitia Alonso, Sara Gilda Agudín Depestre, Milagros Marot Casañas e Ignacio Zarragoitia Alonso. (2018).
- 8.- Dr. Carlos E. Zoch Zannini. (abril 2002). Depresión. 29/09/2020, de Universidad de Costa Rica Sitio web: <https://www.binass.sa.cr/bibliotecas/bhp/textos/depresion2005.pdf>
9. Ardila, A & Ostrosky,F. (2006). Diagnóstico del Daño Cerebral. Enfoque Neuropsicológico. Editorial Trillas, 349 paginas, 1991, 5 represión. ISBN 968-24-39-67-1.
- 10.- Kroenke K, Spitzer R.L, William J.B.W. The PHQ-9: Validity of a brief depression severity measure. *J.Gen Inter Med.* 2001, 16:606-613.
- 11.- Gómez Angulo, Carice, Campos Arias, Adalberto (septiembre- diciembre.2011). Escala de Yasavage para Depresión geriátrica (GDS-15 y GDS-5), estudio de la consistencia interna y estructura factorial 2011, *Universitas Psychologic*, Vol. 10, No 3 Pontificia Universidad Javeriana Bogotá, Colombia, <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64722377008>
- 12.- Galindo V.O & Ramírez O.M. Síntomas de ansiedad, depresión y conductas de autocuidado durante la pandemia de COVID-19 en la población general. *Gac Med Mex.* 2020;156:298-305, 22 junio 2020

- 13.- Sasmita, P.A & Huan Zhou. Epidemiology, causes, clinical manifestation and diagnosis, prevention and control of coronavirus disease (COVID- 19) during the early outbreak period: a scoping review, *Infectious Diseases of Poverty*, China, 2020, pág. 2-12.
14. Wang C, Pan R, Wan X, Tan Y, Xu L, Ho CS et al. Immediate Psychological Responses and Associated Factors during the Initial Stage of the 2019 Coronavirus Disease (COVID-19) Epidemic among the General Population in China. *Int J Environ Res Public Health*. 06 de 2020;17(5).
<http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/moodle/mod/resource/view.php?inpopup=true&id=61913>
<http://www.redalyc.org/pdf/1452/145220480004.pdf>
http://www.pisa.com.mx/publicidad/portal/enfermeria/manual/2_2.htm

Notas Biográficas

La **M.C.E Maria Guadalupe Miguel Silva**, Profesor de tiempo completo, perfil PROMEP. Tercer lugar del XIX Foro Interinstitucional de Investigación en Toluca Estado de México. Ha participado en Congresos Nacionales e Internacionales, publicación de libros, capítulos, artículos. Doctorado en Educación, Maestra en Ciencias de Enfermería UANL, Licenciatura en Enfermería UAEM. Docente certificada; E.S.E.O del I.P.N y C.U.UAEM Zumpango. Supervisora y enfermera del hospital 1° de octubre de ISSSTE.

La **M.S.P Ana María Oviedo Zúñiga**. Estudio Licenciatura en Enfermería en la Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco. Tiene Grado de Maestría en Ciencias de la Salud con enfoque en Salud Pública, Académico PTC del Centro Universitario UAEM Zumpango, Perfil PROMEP, con publicaciones científicas de libros, capítulos, artículos y ponencias en Congresos Nacionales e Internacionales.

El **Dr. Eliseo Suárez Munguía**. Ingeniero en Agronomía egresado de la Universidad Autónoma de Nuevo León y Maestro en Ciencias de la Educación por la Universidad del Valle de México, Doctor en educación. Ha ocupado diversos puestos en la administración pública, como evaluador externo del CONACyT, Consejero Técnico del Exámen General de Egreso de la Licenciatura. Actualmente en Profesor de Tiempo Completo C del C.U UAEM Valle de Teotihuacán de la Universidad Autónoma del Estado de México.

E. M. Marco Antonio Flores Miguel. Estudiante de la Escuela de Medicina del Instituto Politécnico Nacional, Certificado en idioma por Oxford, ha participado en eventos académicos y publicado a nivel nacional e internacional.

El M.A. Alejandro Mendieta Vargas; Licenciado en Enfermería UAEM Xochimilco. Maestro en Administración Pública, Académico PTC del Centro Universitario UAEM Zumpango.

M.C. Julio Escalona Santillán. Médico Cirujano por la Universidad Autónoma Nacional de México, Profesor de Tiempo Completo C del C.U UAEM Zumpango de la Universidad Autónoma del Estado de México. Ha publicado diversos artículos.

Impacto de los Esfuerzos Mecánicos en el Desempeño de una Celda de Combustible Tipo PEM

Moisés Felipe Moha Calderón, Dr. Juan Manuel Tadeo Sierra Grajeda,
Dra. Sandra Jazmín Figueroa Ramírez, Dr. Humberto Julián Mandujano Ramírez, Ing. José del Carmen Onofre López

Resumen—En este artículo se presenta un estudio realizado en una celda de combustible evaluada bajo diferentes torques de apriete. El estudio está enfocado en demostrar el impacto de los esfuerzos mecánicos en las curvas de polarización. La celda de combustible evaluada consiste en un stack de hidrógeno-aire de cuatro ensambles membrana/electrodos y un área activa de 9 cm². La caracterización de la celda se llevó a cabo a condiciones normales de temperatura y presión empleando cuatro torques en un intervalo de 2 a 8 lb-in, con incrementos de 2 lb-in. Para la obtención de las curvas de polarización se utilizó una serie de resistencias eléctricas de carbono de 1 a 100 ohms. A partir de las mediciones de potencial y corriente se generaron tres curvas de polarización, las cuales demostraron un impacto significativo en el desempeño de la celda bajo los torques considerados.

Palabras clave— stack, esfuerzos, celda, PEM.

Introducción

Una celda de combustible es un dispositivo electroquímico “similar a una batería” que convierte la energía química del hidrógeno y oxígeno directamente en corriente eléctrica. Sin embargo, ambos sistemas presentan una gran diferencia, las baterías son acumuladores de energía y sólo pueden suministrar energía eléctrica hasta llegar a un límite en su ciclo de descarga. Por otra parte, las celdas de combustible son capaces de proporcionar electricidad mientras les sea suministrado combustible (normalmente hidrógeno) desde una fuente exterior Cano (2010). Las ventajas de las celdas de combustible portátiles en comparación con las baterías primarias no reutilizables o recargables, son la nula emisión de residuos peligrosos, larga vida útil, llenado inmediato y limitaciones de autodescarga ElSayed (2018). En cuanto a su comparación con los motores de combustión interna, las celdas de combustible presentan una eficiencia superior al 45% y su densidad de potencia es de 4.7kW/kg Ballard Power Systems (2020). Sin embargo, su comercialización aún no ha sido estabilizada debido los altos costos de los materiales, su fabricación y a la falta de infraestructura. Por lo tanto, es necesario impulsar su desarrollo, mejorando su diseño y optimizando las técnicas de fabricación de sus componentes, esto permitirá reducir los costos de las celdas de combustible y situarlas en un mercado más productivo EG & G technical services (2004).

En este sentido, en el presente trabajo se realizó un estudio experimental en una celda de combustible para evaluar su desempeño bajo cuatro torques de apriete (2 a 8 lb-in). Este rango de torque fue definido en función de los estudios previos por el grupo de investigación en tecnologías del hidrógeno de la UNACAR por García (2018). De acuerdo con los resultados de García (2018), los torques empleados de 5, 10, 18 y 26 lb-in, solo reflejaron un incremento en el potencial a circuito abierto (OCP) conforme el torque aumentaba; sin embargo, no se logró observar un efecto significativo en la región de resistencia óhmica donde la resistencia eléctrica de contacto contribuye considerablemente y es afectada por los esfuerzos mecánicos que se ejercen entre los platos de grafito, difusores de gas y capas catalíticas. Por tal razón, en este trabajo se propone realizar un estudio para determinar el impacto de los esfuerzos mecánicos en la región óhmica de la curva de polarización; el intervalo de torque se restringe de 2 a 8 lb-in y los incrementos de torque se reducen a 2 lb-in.

Metodología Experimental

La celda de combustible evaluada en este trabajo consiste en un stack de hidrógeno-aire de cuatro ensambles membrana/electrodos y un área activa de 9 cm². Los platos monopolares y bipolares son de grafito y cuentan con un campo de flujo de serpentina para el ánodo y canales rectos para el cátodo. En la Figura 1 se muestra una imagen de la celda de combustible.

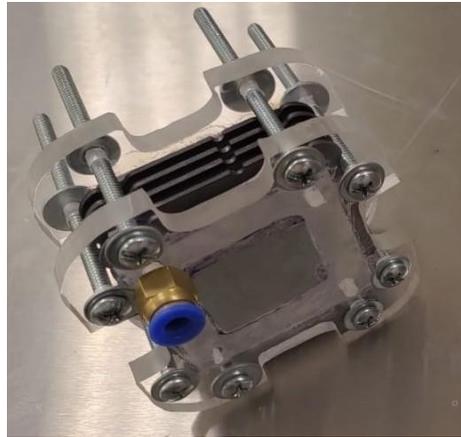


Figura 1. Celda de combustible experimental de hidrógeno-aire.

El procedimiento de ajuste de un stack es de gran importancia, ya que las placas finales y los platos se deben ir cerrando continuamente para que todos los componentes tengan un contacto homogéneo y disminuya la resistencia eléctrica entre los colectores de corriente/platos de grafito/difusores de gas y capa catalizadoras Vajah (2011). De acuerdo con el estudio numérico y experimental de distribución de esfuerzos de García (2018) el número y la distribución de tornillos afecta considerablemente la distribución de esfuerzos en los componentes de la celda de combustible, una mayor cantidad de tornillos distribuidos equitativamente alrededor de las placas finales es lo más adecuado, tal y como se muestra en la Figura 2.

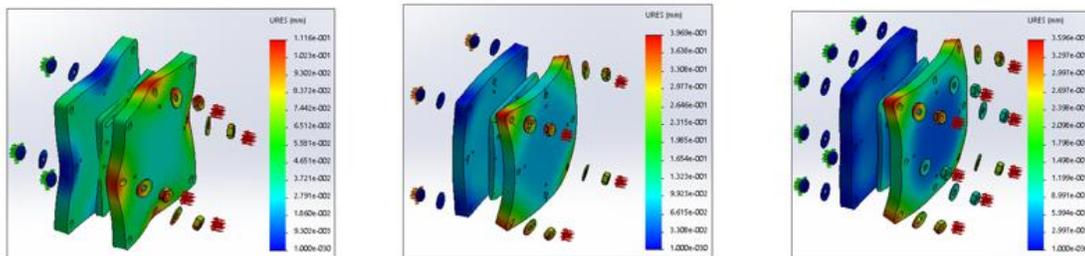


Figura 2. Contornos de distribución de esfuerzos en las placas finales de una celda de combustible.

Para los prototipos construidos en este trabajo también se consideraron ocho tornillos en lugar de cuatro; sin embargo, debido al nuevo diseño de las placas finales, platos de grafito con aletas y los colectores de corriente, se optó por una distribución distinta, pero conservando ocho tornillos. De igual forma, el procedimiento de ajuste de tornillos en una celda de combustible es muy importante, debido a que estos son los elementos responsables de la distribución homogénea de esfuerzos mecánicos entre los componentes internos de la celda. Así como en el caso del ajuste de los birlos o tuercas en los rines de un automóvil, para una celda de combustible se sigue un procedimiento similar (Figura 3), el ajuste inicia con un torque bajo (2 lb-in) en todos los tornillos, comenzando con cualquiera e identificándolo con el número 1, seguido del tornillo ubicado en el lado opuesto al primero e identificándolo con el número 2, se continúa con el opuesto 3 trazando un triángulo y así sucesivamente hasta ajustar todos con el torque inicial, posteriormente, se repite el procedimiento llevando el torque a un valor superior y en caso de que sea necesario se repite nuevamente hasta el torque deseado.

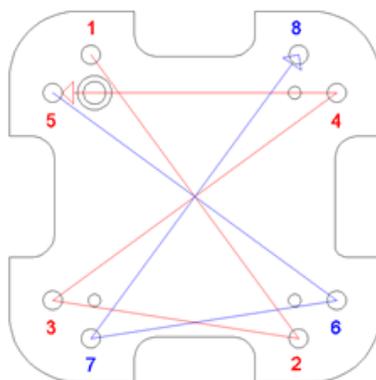


Figura 3. Procedimiento de ajuste de los tornillos de una celda de combustible.

Tomando en cuenta estos criterios y que la magnitud de los torques aplicados en el trabajo de García (2018) fue de 5 a 26 lb-in y no se observó un impacto significativo en la región óhmica (resistencia iónica + resistencia eléctrica) de la curva de polarización; en este trabajo se contempló un rango de ajuste de 2 a 8 lb-in con intervalos de 2 lb-in, esto con la finalidad de indagar si el impacto de un torque menor podría provocar un cambio significativo en dichas regiones de la curva de polarización. En la Figura 4 se presenta una fotografía del ajuste de la celda de combustible a 4 lb-in empleando un torquímetro digital de la marca CEDAR.



Figura 4. Ajuste de los tornillos del stack a 4 lb-in.

Pruebas preliminares

Para garantizar que una celda de combustible se encuentra armada correctamente, es necesario realizar dos pruebas preliminares antes de comenzar con su caracterización o aplicación de cargas. La primera es la detección de fugas y la segunda es la medición del potencial a circuito abierto (OCP). La detección de fugas consiste en utilizar un gas inerte como gas de trabajo, en este caso se utilizó nitrógeno. El primer paso fue comprobar que las mangueras y conexiones no presentaran fugas, para comprobarlo, se introdujo uno de los extremos de la manguera (línea de salida) a un recipiente con agua mientras la perilla del regulador de presión se abría gradualmente hasta observar un pequeño burbujeo), posteriormente se removió la manguera del recipiente y el flujo se bloqueó con el cierre de una válvula de aguja instalada en la línea de salida, se realizó una inspección auditiva de fugas en toda la línea y la presión del manómetro se incrementó hasta 15 psi. Posteriormente, se realizó una prueba más rigurosa, abriendo el regulador de presión a 25 psi, esto incrementó la presión en las líneas de entrada y salida, la presión se mantuvo así durante 15 segundos, se cerró la perilla del regulador y se comprobó que la presión del manómetro no disminuyera.

Una vez verificadas las líneas de suministro de gas se procedió con la verificación de fugas en la celda. Para realizarlo se colocó la celda de combustible entre dos válvulas de aguja con la finalidad de presurizar el sistema hasta 6 psi (Figura 5). En la primera y segunda prueba se detectaron fugas, pero lograron evitarse con la incorporación de 2 sellos adicionales e incrementando el torque de los tornillos a 4 lb-in, posteriormente, se realizaron tres pruebas adicionales con nitrógeno antes de suministrar el combustible (hidrógeno).

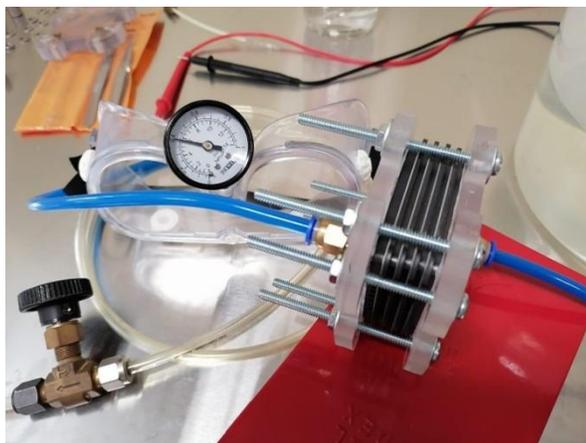


Figura 5. Prueba de fugas del prototipo a 6 PSI.

Medición de potencial a circuito abierto (OCP)

Al finalizar con las pruebas de fugas se procedió con la medición del potencial a circuito abierto (Figura 6), esta prueba nos permite saber si los ensambles membrana/electrodos funcionan de manera óptima y en general si la celda de combustible esta ensamblada correctamente. El procedimiento consistió en suministrar hidrógeno a la celda y mantener el gas a una presión de 1 psi dentro del sistema (sin flujo), se verificó el OCP y resultó un valor de 3.15V.



Figura 6. Medición del potencial a circuito abierto en la celda de combustible.

Evaluación de las celdas de combustible con diferentes torques.

Resumen de resultados

Como se describió en la sección anterior, el torque inicial de ajuste para la celda fue de 4 lb-in; para llevar a cabo su caracterización y obtener la curva de polarización se utilizó una serie de resistencias en el rango de 10 ohms a 1 ohm. A partir de las mediciones de potencial y corriente se obtuvo la gráfica mostrada en la Figura 7. En esta gráfica se observa que el potencial de la celda inició en 3.2V y conforme se fueron conectando las resistencias su potencial disminuía y la corriente incrementaba, llegando hasta un valor de 1.2 A.

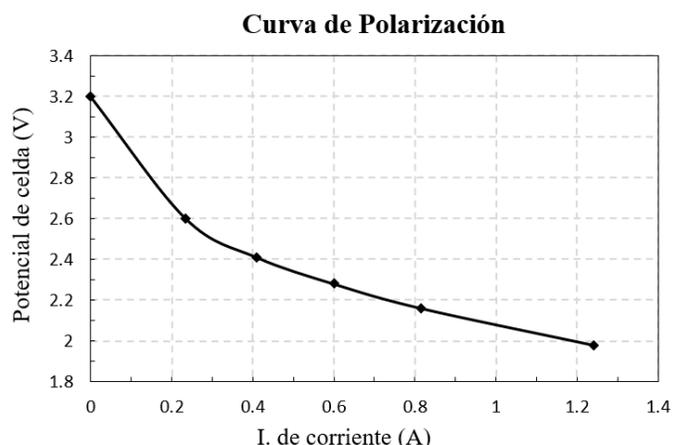


Figura 7. Curva de polarización obtenida con un torque de 4 lb-in.

Una vez obtenidos los resultados para un torque de 4 lb-in se procedió con el incremento de torque a 6 lb-in y 8 lb-in, respectivamente. Al realizar los ajustes correspondientes en todos los tornillos, se llevó a cabo su caracterización, los resultados obtenidos se muestran en la Figura 8. Como se observa en las curvas de polarización, un incremento en el torque de apriete de los tornillos/tuercas en el rango de 4 a 8 lb-in, no provoca un cambio significativo en el desempeño de la celda de combustible como lo haría un cambio en la temperatura o humedad relativa de los flujos; pero analizando con detalle el comportamiento de las curvas, es posible observar que los OCP presentan una disminución de 3.15 V a 3.12 y 2.97 V para los torques de 6 y 8 lb-in, respectivamente, pero al seguir la tendencia de las curvas se observa un cambio en la trayectoria de las curvas y a partir de los 2.4V las gráficas se invierten, la curva de 4 lb-in disminuye su pendiente y las curvas de 6 y 8 lb-in continúan por encima de la curva de 4 lb-in, incluso se puede observar que la curva de 8 lb-in intenta elevarse por encima de la curva de 6 lb-in pero a 1.9V su pendiente comienza a disminuir acercándose a la curva de 4 lb-in.

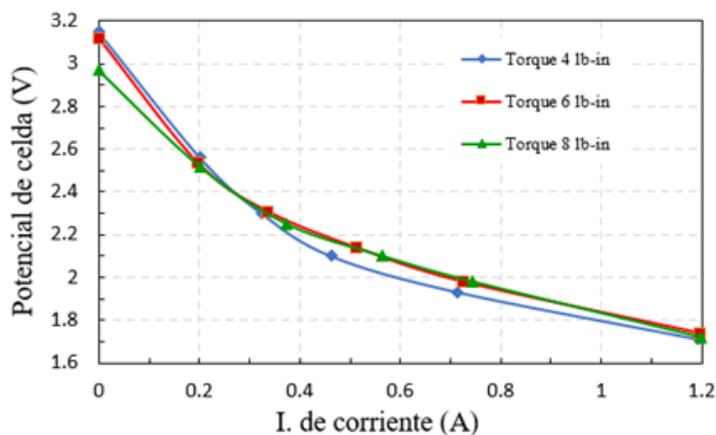


Figura 8. Curvas de polarización obtenidas para diferentes torques.

A pesar de que el incremento de torque no se reflejó en pérdidas de potencial considerables para el desempeño de la celda, las diferencias observadas en las curvas de polarización muestran una sensibilidad en la región óhmica, lo cual significa que para este rango de torque los esfuerzos mecánicos entre los componentes de la celda sí impactan en la resistencia eléctrica de contacto, esto no se había podido detectar en trabajos previos del grupo de investigación bajo otros torques de diferente magnitud, García (2018).

Conclusiones

En este trabajo se llevó a cabo un estudio resistencia mecánica en una celda de combustible tipo PEM, la celda fue ensamblada y evaluada bajo diferentes condiciones de torque. Para su caracterización se utilizó una serie de resistencias eléctricas de carbono. Los resultados demostraron que el torque de apriete en los elementos mecánicos de la celda sí influye en su desempeño, si el torque de apriete es bajo, la resistencia eléctrica de contacto entre componentes aumenta, pero si el torque es alto, la resistencia de contacto disminuye y por lo tanto la conductividad eléctrica entre los componentes aumenta, reduciendo así las pérdidas por resistencia óhmica y mejorando el desempeño de la celda.

Agradecimientos

Los autores del trabajo agradecen al Proyecto CONACyT No. 254667 “Consolidación del laboratorio de Energía Renovable del Sureste” LENERSE por los recursos asignados para realizar el presente trabajo.

Referencias

- Ballard Power Systems. “High Performance Fuel Cell Stack. Innovations in PEMFC stack design” *Informational Report*, September 14th, 2020.
- Cano J. A. “Diseño y Fabricación de una Pila de Combustible de Hidrogeno de Baja Potencia”, *Tesis de Licenciatura UPC*, 2010.
- El Sayed Y. M., Amin R. S. and El-Khatib K. M., “Development and performance analysis of PEMFC stack based on bipolar plates fabricated employing different designs”, *Arabian Journal of Chemistry*, Vol. 11, No. 5, 2018.
- EG & G technical services, Inc. “Fuel Cell Handbook”, Seventh Edition, 2004.
- García L. M. “Estudio numérico y experimental de la distribución de esfuerzos en los componentes de una celda de combustible tipo PEM”, *Tesis de Maestría. UNACAR*, 2018.
- Vijay y H. Prathap, “Effect of GDL compression on pressure drop and pressure distribution in PEMFC flow field” *Int. J. of Hydrogen Energy*, Vol. 36, No. 22, 2011.

Liderazgo Pedagógico en el Nivel Medio Superior: Caso México

Andrés Manuel Moncada Aguilar¹

Resumen- El liderazgo educativo en los centros escolares es indispensable para el desarrollo de los procesos de enseñanza aprendizaje, pues tiene la capacidad de dirigir individualmente o en grupos y conseguir objetivos y metas, mejorar el clima laboral, la profesionalización de los docentes. Existen diferentes estilos de liderazgo. Entre los más utilizados están el transaccional, el transformacional, el liberal, el autocrático, el democrático, los cuáles influyen primordialmente en las organizaciones y en las personas. Existe el liderazgo pedagógico que influye positivamente en los docentes y alumnos dentro de los planteles, mejorando notablemente el rendimiento de estos últimos. El director de los planteles debe tener los atributos antes mencionados, ya que es el líder natural para llevar a cabo lo necesario para que el plantel funcione. La supervisión viene a asegurarse que las funciones internas, se lleven a cabo.

Palabras Clave: Liderazgo, pedagógico, educativo, docentes, director, plantel, supervisión.

Introducción

La calidad educativa en los planteles, está relacionado con la formación de calidad de los docentes, que garanticen los procesos de enseñanza aprendizaje, con alumnos preparados para la vida. Pero aunado a esto se hace necesario los liderazgos pedagógicos Gatica y otros (2019). Se ha comprobado que estos tienen un impacto efectivo en los docentes y alumnos, a la par del liderazgo directivo. Existen varios estilos de liderazgo pedagógico, cada uno de ellos puede resultar efectivo en el contexto adecuado. El líder pedagógico debe acompañar al docente en sus procesos de enseñanza aprendizaje, aplicando toda su experiencia adquirida. Así mismo impactar en los alumnos para su mejora académica. De acuerdo con Antonio y Herrera (2019), el líder pedagógico debe tener claro tres dimensiones, la planificación, la organización y la evaluación. La supervisión debe conducir al docente en la mejora de su práctica docente para poder cumplir con los objetivos y metas, sin mostrarse autoritario. Para el acompañamiento se deben tener acciones planificadas para la mejora continua, además de docentes con preparación de calidad y de líderes pedagógicos y en el director cae esta responsabilidad.

Marco teórico

Investigación sobre el liderazgo

El liderazgo directivo siempre ha sido objeto de estudio sobre qué características se requieren para un liderazgo ideal. Como era un tema complejo se centró en las conductas y comportamientos del directivo. Estas estaban dirigidas en dos líneas de investigación: las características del trabajo directivo y las conductas de directores eficaces.

Entre los estudios sobre los estilos directivos está el de Kurt Lewin (1939), mencionado por Martín y otros (2021), que establece tres estilos de liderazgo: el líder autoritario, el líder democrático y el líder “laissez faire”, es decir el líder desinteresado. También está el trabajo de líderes eficaces de Likert (191), que clasifica cinco comportamientos de conducta: relaciones positivas, lealtad, rendimiento, coordinación y conocimiento, y planificación. De acuerdo con Watkins (1989), es difícil encontrar un liderazgo adecuado, por lo que el comportamiento ideal siempre depende del contexto donde se desarrolla. Algunos teóricos como Fielder (1967), House (1971), Horsey (1977), afirman que la eficacia del liderazgo tiene relación con dos variables: el estilo del líder y el control de la situación. Esta última a su vez depende de tres variables: relación líder-miembros, estructura y poder de posición. En el mismo sentido Hersey y Blanchard (1977) y mencionado por Torres (2020), que refieren que un liderazgo eficaz, debe tener dos ingredientes: estilo directivo y madurez profesional. En función de estas variables, el estilo del director debe ser:

- . Si el grupo no tiene capacidad ni voluntad, debe dirigir.
- . Si el grupo no tiene capacidad pero si voluntad, debe persuadir.
- . Si el grupo tiene capacidad pero no voluntad, debe fomentar la participación.
- . Si el grupo tiene capacidad y voluntad, debe delegar.

¹ Dr. Andrés Manuel Moncada Aguilar es docente del Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios no. 41. ammalupe@gmail.com

El liderazgo educativo tiene que ver con una dirección que consiga establecer una escuela de calidad (Murillo, 2005), mencionado por Sierra (2016), que se relaciona con: las metas, el clima laboral, profesores capacitados, planes y programas de estudio, participación interna, comunicación y evaluación. De acuerdo con Ruíz (2019), El Centro de Investigaciones en Liderazgo Anáhuac-CILA-, se construyó con el propósito de trabajar el liderazgo como campo de investigación académica, formal y multidisciplinaria, necesaria para México.

Tipos de liderazgo

El liderazgo es la pericia para dirigir, delegar, incentivar y acompañar a personas que están bajo su cargo y que en conjunto tienen responsabilidades en común. Existen diferentes tipos de líderes de acuerdo a su manera de actuar, identificarlos permitirá conocer sus aptitudes y conocer si está apto para dirigir. Es por eso que tiene un lugar preponderante en una organización.

Existen diversos estilos de liderazgo, pero entre los más estudiados están el autocrático y democrático, el transaccional y transformacional, otro sería el liberal (Laissez-Faire). Estos estilos influyen de manera fundamental en el desarrollo de las organizaciones, en el desempeño de las personas.

Liderazgo transformacional. Se enfoca en la satisfacción de los subalternos, en el aumento de la productividad y la eficacia. Hacen trabajo en equipo y son exitosos, que trascienden a un nivel superior de moralidad y motivación.

Liderazgo transaccional. El líder trabaja a favor de los empleados y la empresa. Incentiva al personal por trabajos realizados para motivarlos a elevar su producción. Este tipo de líder se conecta con los subalternos.

Liderazgo autocrático. Está centrado en la figura del líder, ya que sus ideas solo las transmite para que se lleven a cabo sin discusión, estos líderes son normativos y controladores. Imponen orden y disciplina, pero con inconformidad del personal.

Liderazgo democrático. Se basa en la participación de todos los integrantes del grupo, existe la libertad, el respeto, la tolerancia, tienen derechos y deberes. El líder debe manejar eficientemente todo el contexto.

Liderazgo liberal (Laissez-Faire). La palabra significa, haz lo que quieras. Es un estilo permisivo, liberal, tiene ausencia de reglas y normas. Puede generar creatividad y productividad en personas maduras y responsables, pero si no lo son, se crea un caos e irresponsabilidad.

La inteligencia emocional y el liderazgo

La inteligencia emocional es la capacidad de controlar nuestras emociones, de saber utilizar un sentimiento adecuado a cada problema y a cada momento que plantea la vida Goleman (1996), además define el liderazgo como la capacidad de inspirar y guiar a individuos o grupos.

Las personas con estas aptitudes son capaces de:

- Articular y entusiasmar para seguir una visión y una misión.
- En la posición que ocupan siempre están a la vanguardia.
- Orientan en la labor de otros y que estos asuman su responsabilidad.
- Guían a los demás con el ejemplo.

Es importante recordar que a medida que la persona asciende jerárquicamente en la organización, además de su inteligencia y preparación académica, su inteligencia emocional será más exigida. En ese sentido Soriano y Díaz (2019), mencionan que dentro de una organización educativa, la inteligencia emocional del líder es indispensable porque debe ser capaz de influir en forma positiva en las personas y llevarlos al logro de objetivos.

Liderazgo pedagógico

De acuerdo con Aparicio (2020), los líderes pedagógicos tienen un impacto real y efectivo en los docentes y alumnos. Una revisión educativa toma en cuenta el liderazgo educativo como una de las principales variables. Pues este liderazgo ha sido objeto de estudios sobre su conducta, sus acciones en situaciones donde se requiere el liderazgo. En este sentido se han tipificado diferentes estilos de liderazgo, como el transformacional, el transaccional, entre otros. El liderazgo directivo es uno de los factores escolares más importantes en el aprendizaje de los alumnos. En apoyo a lo anterior, varios autores coinciden que las mejores prácticas realizadas por los líderes directivos y que han tenido éxito en sus escuelas, son: el enfoque pedagógico, ya que repercute directo en el aula, su competencia y el estilo de liderazgo. Todo el cuerpo directivo es responsable de los resultados al influir en el ámbito escolar y asegurar la calidad de los aprendizajes, y cumplir con los estándares oficiales. En ese sentido la Universidad Autónoma de Nuevo León (2018), establecen que en el Nivel Medio superior, los directivos deben ejercer un liderazgo académico y de gestión

que permita el logro de los objetivos de los planes y programas de estudio, de los proyectos académicos, así como la obtención de recursos para el buen funcionamiento del plantel.

La tarea del líder pedagógico se define en tres dimensiones: planificador, organizador y evaluador.

Planificador. Planificar es la parte más importante del líder y de la organización escolar. Esta debe planear los objetivos de la calidad y que requisitos son necesarios, al planear se debe prever que hacer, como hacerlo y quien y cuando hacerlo como lo mencionan González y otros (2019). Para ello es necesario una planeación que pueda ser supervisada y con instrucciones claras y precisas, y poder llegar a las metas y objetivos planeados. Es menester decir que la planeación debe anticipar problemas y como solucionarlos, con un pensamiento crítico y colectivo.

Organizador. El supervisor debe organizar el proceso, de tal manera, que el trabajo colectivo sea eficaz, con orientación, funciones definidas, ¿quién debe hacerlo?, ¿dónde?, ¿Cuándo? La organización se debe jerarquizar por orden de importancia, debe ordenar todos los elementos que intervienen en el proceso, la distribución del trabajo entre los diferentes actores de del proceso como lo refiere Contreras (2016). Se entiende que conoce todas las áreas, para darle certidumbre a la planeación.

Evaluador. Acevedo (2020), menciona que evaluar el cumplimiento de lo planeado, sirve para determinar lo realizado y ponderar los logros. Sirve para retroalimentar y aplicar medidas correctivas, y poder llegar a las metas propuestas. Con la supervisión se logra un cambio progresivo, planificado, evaluado, trabajo en equipo, comunicación eficiente, liderazgo, relaciones humanas. Al final si no se logran las metas, se debe reorientar el proceso. En este sentido el rol que juega el líder pedagógico es primordial, así mismo la gestión directiva.

Supervisión pedagógica

Dentro de las prácticas pedagógicas, la supervisión realiza una función primordial en el desarrollo organizacional de las instituciones educativas, pues permite un mejoramiento metódico de la calidad de la educación, un ejemplo es Chile como lo mencionan Leyva y Vázquez (2019) y confirmado por la OCDE. Aunque existen diversas definiciones de supervisión, hay en el que todas coinciden, que es el eje que impulsa los procedimientos para mejorar y perfeccionar el currículo. En la actualidad la supervisión ya no se toma como una imagen de autoridad, sino un proceso encaminado a asesorar, apoyar, compartir, coadyuvar con las funciones del docente para facilitar el desarrollo de los aprendizajes y lograr los objetivos educacionales. Lograr acciones permanentes, con trabajo colaborativo y con metas comunes. Esta nueva concepción de la supervisión ha permitido mejorar los procedimientos para cumplir con los objetivos trazados.

Un modelo de supervisión divide en cuatro categorías la supervisión: de inspección, tecnológico, clínico y crítico. La que mayor fuerza ha cobrado es la supervisión crítica cuyos parámetros están relacionados con las necesidades de la organización de los planteles. Otro modelo de supervisión es el democrático centrado en lo pedagógico, este modelo se involucra en las siguientes áreas: evaluación de los aprendizajes, autoevaluación y mejora continua, liderazgo pedagógico y transformacional, estrategias de orientación, trabajo en equipo y la gestión. Otro modelo es la supervisión clínica y de mentores. Ambos enfoques son operacionales. La supervisión escolar debe ser la base para una orientación sobre la práctica docente en las aulas y escuelas, siempre orientadas al mejoramiento de la calidad, de acuerdo con Fajardo (2019). De igual manera La Unidad del Sistema para la Carrera de las Maestras y Maestros (2021), los directores y supervisores deben enfocar la atención personal, humana e integral de los estudiantes para que tengan aprendizajes significativos, con un compromiso profesional y ético para que los planteles sean los espacios que necesitan los adolescentes para su desarrollo integral.

Liderazgo directivo

De acuerdo con Reyes y otros (2017), dentro de las políticas sobre la calidad de la educación, el liderazgo directivo es uno de los principales factores para lograrla en las organizaciones educativas. En el año 2008 se crea la Reforma integral de la Educación Media Superior, buscando mejorar la pertinencia y relevancia de los planes de estudio. La educación media superior tiene los retos de cobertura, equidad, calidad y pertinencia, donde los directores juegan el papel más importante. De acuerdo con Delgadillo (2011), la RIEMS, el liderazgo del director de Educación Media Superior, es importante porque debe generar la gestión escolar, favorecer el ambiente escolar, fomentar la transparencia, fomentar el desarrollo profesional de los profesores, permitir la evaluación.

De acuerdo con Gómez (2020), los directores de educación media superior deben propiciar un ambiente escolar adecuado y equitativo para el aprendizaje, y mediar y estimular a los profesores, con el propósito de elevar la calidad educativa y cumplir con los estándares de la Reforma Integral de la Educación Media Superior –RIEMS-, (2008). En ese mismo sentido fuentes (2019), refiere que son el director y los profesores quienes determinan el clima organizacional dentro del aula, pues son ellos los que impulsan, motivan, conducen y determinan el ambiente escolar. Por otro lado Godina y Morales (2015), mencionan que el IIIPE de Monterrey crean el programa, “Diplomado Ejecutivo en Liderazgo y Dirección de Instituciones de Nivel Medio Superior” dirigido a directores para impulsar su profesionalización y sean líderes capaces de formar equipos académicos consolidados que fortalezcan el perfil de egreso de los estudiantes y mejorar la eficiencia terminal. Los directores deben ser capaces de ser objetivos y críticos, innovadores, proponer estrategias, favorecer el desarrollo integral de los alumnos.

Conclusiones

El liderazgo es necesario en cualquier organización para llegar a los objetivos y metas, y en los centros educativos no están ajenos a esto.

El liderazgo directivo para ser efectivo, debe ser capaz de acompañar y convencer a los docentes en sus actividades de enseñanza aprendizaje.

El liderazgo directivo debe llevar a los alumnos no solo al conocimiento sino a ser una persona con criterio propio, con valores y ser competente para incrustarse a la sociedad.

El líder pedagógico debe ser una persona preparada, con experiencia, con don de gente y que conozca las funciones de cada oficina y departamento.

El líder pedagógico debe aconsejar y mejorar las prácticas docentes de los profesores para cumplir con las metas y objetivos trazados, y que esto se vea reflejado en las aulas.

El liderazgo por antonomasia debe recaer en los directores de los planteles.

La supervisión pedagógica debe ser periódica y más que una autoridad debe ser una acompañante en las actividades propias de los planteles.

Referencias bibliográficas

- Acevedo, A. (2020). Liderazgo pedagógico: pensar y construir una mejor educación. Colombia. Centro de Investigaciones de Estudios Regionales y de Frontera Latinoamericana. Recuperado en: <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1105/1007> (24/06/2021).
- Antonio, M. y Herrera, A. (2019). El liderazgo pedagógico del director desde la mirada de los docentes. Perú. Gestión de organizaciones. Recuperado en: <file:///C:/Users/Andres/Downloads/Dialnet-ElLiderazgoPedagogicoDelDirectorDesdeLaMiradaDeLos-7468001.pdf> (24/06/2021).
- Aparicio, C. *et al* (2020). Liderazgo directivo y cambio educativo: análisis de una experiencia de colaboración universidad-escuela. Chile. Páginas de Educación. Recuperado en: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/pe/v13n1/1688-7468-pe-13-01-19.pdf> (21/06/2021).
- Contreras, T. (2016). Liderazgo pedagógico, liderazgo docente y su papel en la mejora de la escuela: una aproximación teórica. España. Revista de Psicología Educativa. Recuperado en: <https://revistas.usil.edu.pe/index.php/pyr/article/view/123/391> (24/06/2021).
- Delgadillo, M. (2011). El liderazgo del Director de Educación Media Superior. México. Nueva Época. Recuperado en: <https://odiseo.com.mx/bitacora-educativa/el-liderazgo-del-director-de-educacion-media-superior-en-mexico/> (27/06/2021).
- Fajardo, E. (2019). La supervisión educativa en el contexto de los sistemas educativos Latinoamericanos. Brasil. Revista Signos. Recuperado en: file:///C:/Users/Andres/Downloads/LA_SUPERVISION_EDUCATIVA_EN_EL_CONTEXTO_DE_LOS_SIS.pdf (24/06/2021).
- Fuentes, M. (2019). Liderazgo en justicia social, ingrediente indispensable para la gestión escolar incluyente. México. Daena: International Journal of Good Conscience. Recuperado en: [http://www.spentamexico.org/v14-n1/A20.14\(1\)335-349.pdf](http://www.spentamexico.org/v14-n1/A20.14(1)335-349.pdf) (27/06/2021).
- Gatica, L. *et al* (2019). Liderazgo docente en las universidades públicas de México. México. Revista Iberoamericana de Ciencias. Recuperado en: <http://www.reibci.org/publicados/2019/dic/3800101.pdf> (21/06/2021).
- Godina, L. Y Morales, G. (2015). Formación de directivos de Educación Media Superior para fortalecer su liderazgo y gestión, facilitando procesos innovadores en la escuela. México. XIII Congreso Nacional de Investigación Educativa. Recuperado en: [file:///C:/Users/Andres/Downloads/COMIE_Godina-Morales2015mayo19_Luz%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Andres/Downloads/COMIE_Godina-Morales2015mayo19_Luz%20(1).pdf) (27/06/2021).
- Goleman, D. (1996). La práctica de la inteligencia emocional. España. Psicolibro. Recuperado en: <https://mendillo.info/Desarrollo.Personal/La.practica.de.la.inteligencia.emocional.pdf> (28/06/2021).
- Gómez, D. (2020). La trascendencia de la profesionalización del director hacia un liderazgo pedagógico eminente. México. Revista Conexión. Recuperado en: <http://aliatuniversidades.com.mx/conexion/wp-content/uploads/2016/09/Art2C27.pdf> (27/06/2021).
- González, R. *et al* (2019). Explorando el liderazgo pedagógico del docente: su dimensión formativa. España. Contextos educativos. Recuperado en: file:///C:/Users/Andres/Downloads/Explorando_el_liderazgo_pedagogico_del_docente_su_.pdf (24/06/2021).
- Leyva, M. y Vázquez, C. (2019). Liderazgo pedagógico: de la supervisión al acompañamiento docente. Chile. Calidad en la Educación. Recuperado en: file:///C:/Users/Andres/Downloads/Liderazgo_pedagogico_de_la_supervision_al_acompana.pdf (24/06/2021).
- Martín, A. *et al* (2021). Modelo de liderazgo de Kurt Lewin. Congreso Iberoamericano de Liderazgo. Recuperado en: <https://congresosfnn.com/wp-content/uploads/2021/03/congreso-iberoamericano-liderazgo/ModdeLiderazgoLewinCOMUNESC.pdf> (21/06/2021).
- Reyes, V. *et al* (2017). El liderazgo directivo y la gestión en el nivel medio superior del Instituto Politécnico Nacional de México: una mirada desde los estudiantes. México. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo. Recuperado en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-74672017000200081 (27/06/2021).

- Ruíz, A. (2019). Para pensar sobre el Liderazgo de Acción Positiva. México. CILA. Recuperado en: <https://www.anahuac.mx/mexico/biblioteca/sites/default/files/inline-files/ AntoLide.pdf> (27/06/2021).
- Sierra, G. (2016). Liderazgo educativo en el siglo XXI, desde la perspectiva del emprendimiento sostenible. Colombia. Revista Escuela de Administración y negocios. Recuperado en: <https://educrea.cl/wp-content/uploads/2019/12/liderazgo-educativo-en-el-siglo-XXI.pdf> (21/06/2021).
- Soriano, A. y Díaz, A. (2019). La inteligencia emocional como factor importante en el liderazgo. México. Ciencia Administrativa. Recuperado en: <https://www.uv.mx/ijesca/files/2019/10/13CA201901.pdf> (27/06/2021).
- Universidad Autónoma de Nuevo León (2018). Modelo Académico: Nivel Medio Superior. México. UANL. Recuperado en: <https://www.uanl.mx/wp-content/uploads/2019/06/modelo-academico-nivel-medio-superior-UANL-ago-2018.pdf> (27/06/2021).
- USICAMM (2021). Proceso de selección para la promoción a cargos con funciones de dirección y supervisión en educación media superior. México. Secretaría de Educación Pública. Recuperado en: http://app5.educacionbc.edu.mx/wordpress/wp-content/uploads/2021/04/Guia_Estudio_Supervisor_EMS_2021.pdf (27/06/2021).
- Torres, A. (2020). La relación de Liderazgo: Entre las Teorías del Liderazgo Situacional. España. Tesis Doctoral. Recuperado en: https://dadun.unav.edu/bitstream/10171/59713/1/Tesis_TorresMojica20.pdf (21/06/2021).

La Corrupción: ¿Delito entre la Filogenia y la Ontogénesis Humana?

Suhail Montaña S.¹, Rosalía S. Lastra B.², Adrián González R.³

Resumen—En este trabajo se presenta la primera parte de un protocolo de investigación interdisciplinario para tesis doctoral en el que se perfila un método diagnóstico de los rasgos cualitativos intervinientes en el fenómeno de la corrupción según tratadistas de vanguardia, intentando responder a ¿cuáles son los aspectos usualmente ignorados, pero de alta importancia? Esto devendrá en la configuración de variables con las que, posteriormente, se diseñará un modelo matemático aplicado a la detección en México del (los) sistema (s) de redes existente (s) entre organismos públicos asignatarios de obra y las empresas coludidas que se benefician del erario, estimando daños económicos contra la entidad y los consecuentes de índole social y política.

Palabras clave—corrupción, obra pública, sistemas de redes, estimación de daños.

Introducción

Quizás uno de los fenómenos sociales que ocasiona mayores daños en la evolución humana es el de la corrupción, definida como el hecho de que alguien hace abuso directo o indirecto del poder público para obtener beneficios particulares, cuyas motivaciones, formas predominantes e impactos varían de una región/país a otro, aconteciendo entre distintos segmentos sociales y latitudes, pasando del ámbito económico al político y al social, pero, en esencia configurado por rasgos que lo convierten en un asunto de aristas discutibles, principalmente porque en los países clasificados como más transparentes y democráticos adopta sutiles formas complejas o menos burdas, en virtud de los mayores escrutinios públicos, sin que eso signifique menor grado de corrupción. Al parecer, todo ser humano tiene potencial de ser corrupto y, entonces, la comprensión depende de la forma en que sea medida.

En el trayecto histórico humano era esperable que ante la rapidez con que avanzaron las ciencias exactas a finales del siglo XX, ya hubieran quedado resueltos los conflictos como el que nos ocupa en los albores del XXI, así como las guerras y toda expresión de barbarie. Sin embargo, las evidencias gritan que la humanidad carga con el sino de sólo cambiar las viejas formas de ser por nuevas, solo que tecnológicamente más sofisticadas.

En esta primera parte de un trabajo de tesis doctoral se asume la misión de hacer un recorrido interdisciplinario por la obra de los autores destacados que revelan rasgos humanos que determinan la forma de ser corrupta, desde su filogenia, pasando por lo que de ella se rescata en su caminata ontogénica. Esto ha de servir para apoyar posteriormente con teorías sobre sistemas de redes la formulación de un modelo detector de dicho fenómeno en México, ejemplificando su funcionamiento con la situación prevaleciente en el Estado de Hidalgo. La pregunta central que guía las pesquisas es:

¿Con qué marco teórico-metodológico es posible incorporar los rasgos de la filogenia y la ontogenia humana intervinientes en el fenómeno de la corrupción, útiles para construir un modelo matemático sobre los tipos existentes en contextos específicos, determinando cuándo se ha normalizado y estimar sus impactos económicos, sociales y políticos?

Intentando dar un orden a tal complejidad de aristas, entre soborno, tráfico de influencia, cooptación del Estado, extorsión, arreglos, malversación, fraudes, parcialidad, colusión, uso indebido de información privilegiada, abuso de funciones, tráfico de influencias y todo el vasto catálogo de tales prácticas -por cierto incluyentes de la ignorancia supina de la ley, en relación a lo considerado ético por tradición-, como posible origen, sea por causas posibles, alcance/efectos, participantes, número de implicados y su tipo, empezaremos ensayando una arqueología de autores que hacen emerger los rasgos que llegan a tomar por sorpresa sobre el fenómeno. Luego, una síntesis sobre los enunciados centrales de las teorías que develan circunstancias usualmente no consideradas, para de ahí seleccionar los elementos que permitirán alcanzar el supremo orden de la caracterización que apoye al futuro diseño del modelo de sistema de redes detector de tal acontecer en las entidades federativas de México.

¹ Suhail Montaña S. es estudiante del Doctorado en Ciencias Económico Administrativas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México suhail_montano@uaeh.edu.mx

² Rosalía S. Lastra B. es profesora en la Universidad de Guanajuato, México, División de Ciencias Económico Administrativas México lastra@ugto.mx

³ Adrián González R. es profesor en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México, adrian_gonzalez10100@uaeh.edu.mx

Descripción del Método

Los estudios tradicionales sobre el fenómeno de la corrupción suelen limitarse a mediciones parciales y, por tanto, poco útiles para el conocimiento holista, determinando variables que, por ejemplo, relacionan PIB, presupuesto asignado a la obra pública y casos en que se persigue algún delito contra el erario. En este estudio se darán pasos adicionales que inician reconociendo la naturaleza humana del fenómeno, hasta estar listos para incorporar los rasgos encontrados en un modelo matemático que genere una clara imagen de su alcance económico-social, intentando asociar causas-efectos y magnitudes de significancia.

Identificación de rasgos cualitativos intervinientes en la corrupción

Un punto medular en torno al conocimiento de la corrupción es entender que no solo incluye robar fondos públicos de manera directa, sino que se propulsa, robustece y reproduce en círculos concéntricos ascendentes que no parecen tener fin, por acciones de colusión, pero también de incompetencia, omisión, ignorancia y similares, permitiendo amasar grandes fortunas a sus protagonistas. La situación da pie a nociones visionarias como el “Capitalismo de Compadrazgo” (Crony Capitalism), teorizada por el premio Nobel de Economía 1992, Gary Becher, que en su esfuerzo por explicar por qué el Neoliberalismo se descompone en países como México, lo atribuye a que los funcionarios públicos se coluden con el empresariado para aprovecharse del erario, tornando la libre competencia en un mito y la corrupción, su realidad.

El Capitalismo de Compadrazgo u Oligárquico se hace presente en esencia en países de América Latina y Oriente Medio, distinto de las formas en otras latitudes al conjugar el poder económico con el político, creando privilegios para grupos que diseñan estructuras y procesos organizativos que aumentan su riqueza sin intención de extender los beneficios al resto de la población (Villasuso, J., 2008). Las formas de usar el cargo público favorecen oportunidades privilegiadas -discrecionales o abiertas- de intereses de grupo, concesiones de explotación con ganancias privadas, aunque lesionen el medio ambiente y, si ocurren pérdidas, son socializadas por regímenes regulatorios omisos o modelados a la medida, también para eliminar a los competidores sin colusión. Lo deleznable es que varias de esas formas ahí aún no son tipificadas como delito.

¿Por qué es posible que el Estado asuma costos o riesgos que deberían ser asumidos estrictamente por las empresas que mal llevan una actividad económica, externalizando costos a la sociedad de manera solapada, pretextando evitar así contagios sistémicos? La ciencia política provee explicaciones que, con solo cambiar un mismo tipo de corrupción de un lugar a otro, pasa de ilegal a legal. Por tales variaciones y discrepancias, es que el punto de vista económico-organizacional de Acemoglu y Robinson (Why Nations Fail) ha ido ganando adeptos, denominando “instituciones extractivas” a aquellas que sirven a las élites extractoras de riqueza del resto de la sociedad, en lugar de crear nueva. Donde predominan estas instituciones, no hay libre mercado, sino Capitalismo de Compadrazgo.

Autores destacados

La literatura que trata sobre los orígenes, rasgos, procesos, fuerzas impulsoras, efectos, riesgos y posibles soluciones de la corrupción es vasta, pero dispersa, yendo desde diagnósticos simplistas, que la suponen corregible con meras reformas normativas, hasta quienes suponen se ha introyectado en la cultura, incluso hasta volverse genética. La gama de posibilidades detectada a revisar desde el ángulo analítico conceptual y circunstancial se resume a continuación.

Enfocando el tránsito de la filogenia a la ontogénesis humana, se converge con los tratadistas que sostienen que todo comportamiento es resultado de factores biológicos, psicológicos, culturales y sociales en interacción simultánea, sin constituir meras disyuntivas (Córdoba, R., 2010). Por ello, es insoslayable incluir contribuciones de autores que tratan el determinismo bio-psicológico, sobre diversos rasgos de la tendencia al actuar corrupto: la intervención de la formación del embrión, la segregación hormonal y de testosterona (Bendahhan, Zehnder, Pralong y Antonakis, 2014), disfunciones de la angina cerebral, herencia, daños de neurotransmisión, de fisio-psicología cerebral o de sistema nervioso (Huertas-Díaz, 2011), neuronas espejo, alteraciones en la vida instintiva y afectiva (Di Tullio, 1950), psicopatías (Takahashi (2012), el género (Fonrouge, 2008, p. 49), hasta llegar a los teóricos dominantes de la elección racional (Jon Mercer) y sus detractores de la Psicología Cognitiva (Dupuy *et al.*, 2020), el uso del habla y la retórica materialista legitimadora que justifica todo lo que sirva como instrumento de dominación económica (De los Santos, 2015; Mosca & Pistori, 2016 y Vitale, 2015), vida familiar y social disfuncional con transgresiones morales (Cordoba, R., 2010), fuerzas contextuales impulsoras/inhedoras (Sobral, Romero, Luengo y Marzoa, 2000) y, desde

la ciencias políticas, autores que identifican fuerzas que impulsan la cooptación del Estado que buscan obstaculizar la formación de leyes e influir cambios convenientes utilizando operarios políticos (Reos, 2003), entre lo más esencial.

Los corpus teóricos más integradores a destacar para nuestros fines desde aspectos cualitativos son la Teoría de los Sistemas Complejos (TSC) de García (2006), y la Teoría de los Sistemas Sociales (TSS) de Luhmann (1999), la Teoría de la Agencia de Rose-Ackerman (1978), Teoría de Redes de Milgram (2003) y de Mundos Pequeños de Watts & Strogatz (1998), la Teoría de las Perspectivas de Kahneman y Tversky (2013), para llegar a Somin (1998) y a la Teoría de Blanco (2008), que teoriza sobre la ignorancia como fuente toral de la corrupción.

La Figura 1 esquematiza los enfoques, categorías analíticas y circunstancias torales a interrelacionar.

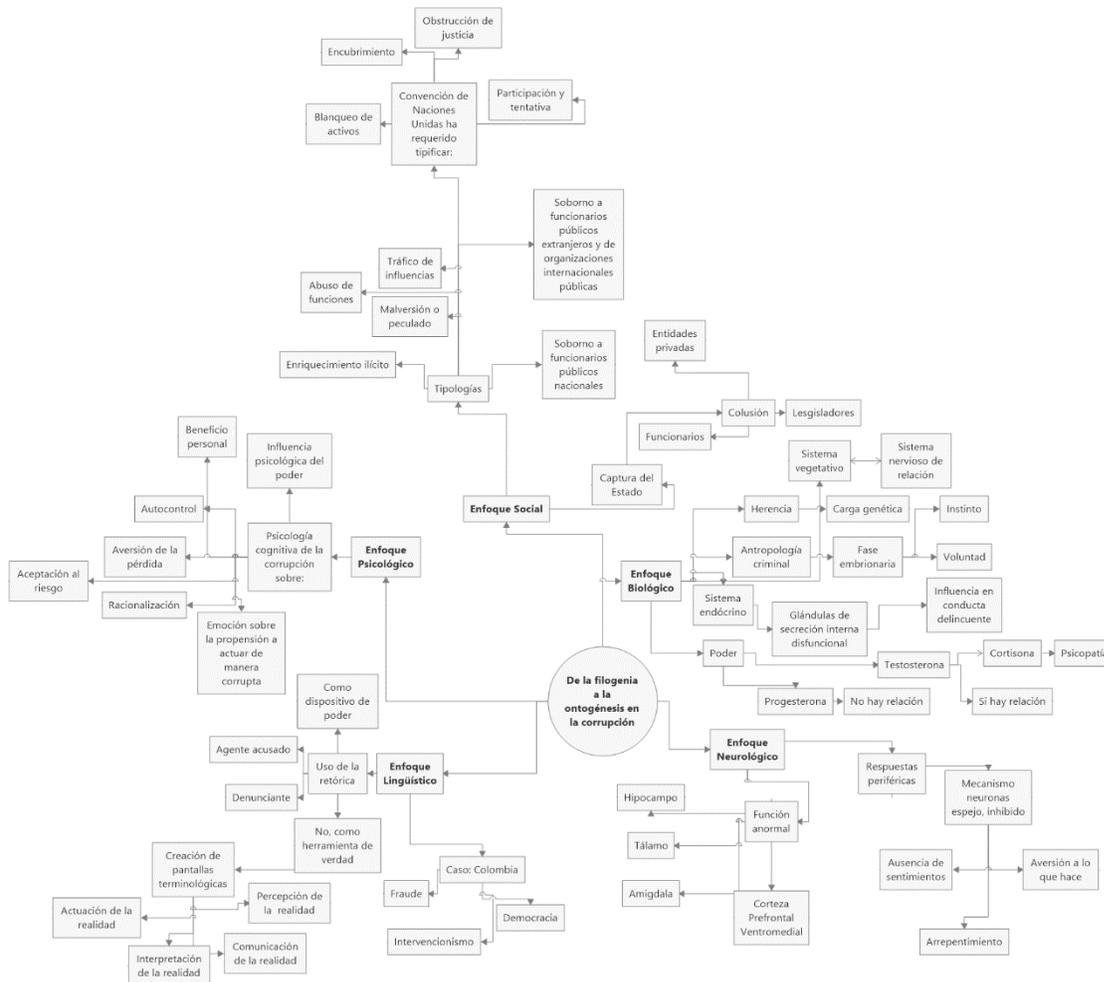


Figura 1. Enfoques y circunstancias interrelacionadas sobre la corrupción

Variables cuantitativas por incorporar en el modelo sobre detección de redes de corrupción

Desde aquello que es cuantificable del fenómeno en estudio, adquiere relevancia la teorización de Monteverde (2017), según la cual la “corrupción sistémica” u otro estadio superior, como la “corruptocracia”, se caracteriza por generar elevados niveles de intercambios corruptos, por no corresponderse con la previsión de normas o controles de algún tipo, lo cual es detectable con sistemas de redes. Para este autor, un examen de la compleja interdependencia entre el establecimiento de las relaciones sociales, falta de normas, anomia y la cooptación de organismos de control deriva en la falta absoluta de confianza en el poder del estado que, sin embargo, encuentra en la educación una

posibilidad de corrección a mediano plazo, donde es posible analizar la existencia de conductas autorreguladas, que debieran funcionar como una malla de contención social al engendro corruptivo.

Un rasgo sobresaliente y poco considerado es la ignorancia. Su medición directa puede ser por los grados de estudios que poseen los servidores públicos. Sin embargo, la operación de ello debe ser cuidadosamente matizada, con la finalidad de no afirmar que la falta de instrucción escolar es un determinante de los actos corruptos, sino una mera tendencia a un origen mercedor de tratamiento distinto a los casos dolosos, conocidos como delitos de cuello blanco que perpetra gente muy instruida.

A propósito del Día de la Administración Pública en 2019 (20 de junio), el INEGI dio a conocer en un comunicado de prensa datos reveladores sobre servidores públicos, destacando el del nivel de escolaridad por Estado, afirmando lo que a continuación se sintetiza:

- Si bien es importante que las administraciones públicas cuenten con personal suficiente, también lo es que sea calificado para la atención ciudadana adecuada y eficiente.
- A nivel federal y estatal, más de la mitad de los servidores públicos tenían en 2019 instrucción superior, observándose un porcentaje mayor con posgrado a nivel federal (maestría y doctorado) que en el ámbito estatal, destacando Aguascalientes y Quintana Roo, donde alrededor del 10% del personal tenía estudios de posgrado. Caso contrario es el de las administraciones públicas municipales, donde se encontraron los menores niveles de escolaridad: menos del 1% del personal de este ámbito tenía licenciatura o posgrado, a excepción de algunos municipios de Baja California Sur, Durango, Morelos, Sinaloa y Tlaxcala, donde más de la mitad de los servidores tenía educación media superior o superior. En el resto del país, seis de cada diez servidores públicos no tenían escolaridad o alcanzaron, como máximo, el nivel básico.

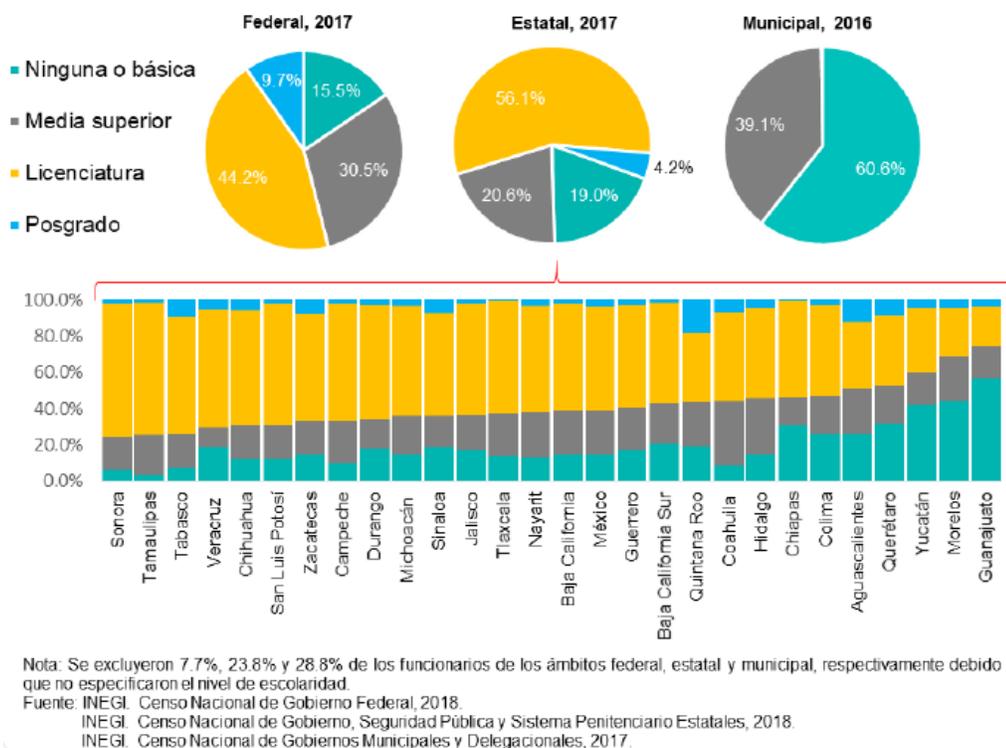


Figura 2. Distribución porcentual del personal de las administraciones públicas según nivel de escolaridad.

Un ejemplo de cómo se incorporará en la metodología tal información para el módulo del modelo matemático planeado, será efectuando los pasos siguientes:

1. Obtener los datos sobre índices de corrupción por Estados (INEGI).
2. Obtener los datos sobre grado de estudios de servidores públicos por Estado (INEGI) que toman decisiones que recalzan en alguna de las formas de corrupción en estudio.

3. Diseñar un panel de datos, por medio de un método econométrico que identifique la existencia de dependencia espacial, “la existencia de una relación funcional entre un punto dado en el espacio y lo que ocurre en cualquier otro” (Anselín, 2013). Tal relación funcional hace referencia a que una variable localizada en un lugar puede impactar a la misma variable en otra localización. Para efectos de la investigación se busca correlacionar el grado en que la ignorancia medida por grado de educación del servidor público, puede estar impactando en el índice de corrupción de las entidades y dependencias públicas. Se reconocen los tipos de autocorrelación espacial positiva y negativa. De acuerdo con Pérez (2006), la primera se presenta cuando la existencia de un fenómeno determinado en una región propicia su expansión a regiones circundantes y entonces genera la concentración de manera opuesta; la autocorrelación espacial negativa se refiere a la existencia de fenómenos en una región que impiden u obstaculizan la aparición de estos en regiones vecinas (p. 136). El primer paso en el análisis espacial es determinar si los datos presentan un patrón de autocorrelación espacial global. Al efecto se utilizará el índice de Moran (Cruz, 2017, p.16) obtenido se la siguiente fórmula:

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{i,j} z_i z_j}{S_0 \sum_{i=1}^n z_i^2}$$

Donde z_i es una variable en una región i , \bar{x} representa la media muestral de las observaciones en los territorios, w_{ij} son los pesos de la matriz de proximidad w , N es el tamaño de la muestra y $S_0 = \sum \sum w_{ij}$. Este estadístico brinda una medida del grado de asociación lineal entre un vector de valores observados y el promedio ponderado de los valores de los vecinos de una observación. Los elementos de la matriz de proximidad (w_{ij}) toman valores unitarios cuando las zonas en cuestión comparten frontera, y cero en otro caso. Esta matriz será multiplicada por el vector de la variable que se pretenda someter a la exploración espacial para obtener un vector de valores ajustados por una matriz de pesos espaciales, conocido también como retardo espacial. Los elementos de la matriz w resultan fundamentales debido a que estos recogen las interdependencias entre regiones. Si la I de Moran es positiva y significativa, implica la existencia de autocorrelación espacial positiva. Una I de Moran negativa y significativa implica autocorrelación espacial negativa. (Cruz, 2017, p.16)

4. Según los índices positivos y negativos resultantes de la aplicación de la I de Morán, se creará la matriz binaria que sustente los datos para concebir la red nacional del indicador corrupción – ignorancia, utilizando el programa Cytoscape.
5. Terminado el procesamiento cuantitativo, la interpretación de datos se activará de manera interdisciplinaria, acorde a lo descubierto en las teorías reseñadas al inicio.
6. Diseño de modelo “Ignorancia corruptiva”, el cual pretende “relacionar ignorancia con la corrupción, sin referirse solo a que los corruptos ignoran conscientemente, y con toda su intención bien activa, la Constitución Nacional, las leyes, el Estado de derecho, los derechos de los demás, la justicia, el respeto a la ciudadanía y su propia dignidad y conciencia” Blanco (2000) también que “es improbable que ni siquiera los científicos sociales posean más que un conocimiento superficial de las actividades de las agencias del gobierno fuera del campo de su especialidad, si es que alguna vez han oído hablar de ellas” (Somin, 1998, p. 432)

Comentarios Finales

Hasta este momento se está valorando cada rasgo interviniente descubierto, pero hay evidencia cuantiosa que apunta a que, de las diversas explicaciones sobre el comportamiento corrupto, se converge al engranaje del eje de la ignorancia consciente de la ley, explicativa directa de la red de colusión ejecutor público-empresarios propulsada por algún rasgo bio-psicológico cultural, en aprovechamiento de la ignorancia supina/pasiva de la ciudadanía.

Cada rasgo encontrado ha de embonarse según el tipo de mediciones perfilado en nuestro objeto de estudio, adelantando que se observa en la variable ignorancia (cuyo concepto está en depuración) la madre de varias formas de corrupción, explicativa desde la pobreza biológica a la económica, que deviene en pobreza cultural, moral, social y política. Aunque la intención no es producir soluciones, cabe aclarar que los resultados de las redes a generar habrán de orientar o fortalecer hipótesis como, por ejemplo, la de la importancia crucial de luchar por erradicar la ignorancia. Poner la complejidad teórica al servicio de acercar la política pública del mero discurso a la reflexión preventiva y

posibilidad de mejoras en su ejecución, identificando los orígenes, alcances e implicaciones y posibles correctivos o conformidad con paliativos, si es que la cruzada pudiera resultar un molino de viento quijotesco.

Referencias

- Anselin, L. (2013). *Spatial econometrics: methods and models* (Vol. 4). Springer Science & Business Media.
- Apiquian, R., Córdoba, R., & Louzã, M. (2010). Clinical outcomes of long-acting injectable risperidone in patients with schizophrenia: six-month follow-up from the Electronic Schizophrenia Treatment Adherence Registry in Latin America. *Neuropsychiatric disease and treatment*, 7, 19–26. <https://doi.org/10.2147/NDT.S15911>
- Baker, W. A., & Robert, R. F. (1993). The Social Organization of Conspiracy: Illegal Networks in the Heavy Electrical Equipment Industry. *American Sociological Review*, 58 (6), 837-860.
- Bendahan, S., Zehnder, C., Pralong, F. P., & Antonakis, J. (2015). Leader corruption depends on power and testosterone. *The Leadership Quarterly*, 26(2), 101–122. <https://doi.org/10.1016/j.leaqua.2014.07.010>
- Blanco, F. (2008). “La ignorancia y la corrupción”. IdEo.
- Cruz Rodríguez, I. J. (2017). Comportamiento espacial de la corrupción en México a nivel entidad federativa 2001-2010. *Espiral (Guadalajara)*, 24(70), 53-84.
- De los Santos, R. A. (2015). “The future of our history”: Rhetorics of Transformation and Power in Plutarco Elías Calles’ 1928 Informe. *Rhetoric Society Quarterly*, 45(3), 199-211.
- Di Tullio, B. (1950). Tratado de Antropología Criminal (primera edición castellana). *Bueno Aires: Instituto Panamericano de Cultura (IPAC)*.
- Dupuy, K., & Neset, S. (2020). La psicología cognitiva de la corrupción.
- Fonrouge, M. C. (2008). La mujer privada de la libertad. *Revista del Colegio de Abogados de La Plata*, (69), 47–85
- García, R. (2006). *Sistemas complejos: conceptos, métodos y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Editorial Gedisa.
- Huertas-Díaz, O. (2011). Aproximaciones a la antropología criminal desde la perspectiva de Lombroso. *Revista Criminalidad*, 53(1), 293-306.
- INEGI. (2021, 13 Julio). *Estadísticas a propósito de... día de la administración pública* [Comunicado de prensa]. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2019/publica2019_Nal.pdf
- Kahneman, D., & Tversky, A. (2013). Prospect theory: An analysis of decision under risk. In *Handbook of the fundamentals of financial decision making: Part I* (pp. 99-127).
- La gran corrupción comienza con actos pequeños. (26 Febrero 2021) *Casa Editorial “El Tiempo”* <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-16829539>.
- Luhmann, N. (1999). *Teoría de los sistemas sociales: artículos II*. Universidad Iberoamericana.
- Milgram, S., Guilera, A. D., Arenas, A., Guimerá, R., Molina, J. L., Casas, F., & Lozares, C. (2003). Comentarios a El problema del mundo pequeño de Stanley Milgram. *Araucaria. Revista Iberoamericana de Filosofía, Política y Humanidades*, 4(10), 0.
- Monteverde, V. H. (2017). Redes de corrupción y/o mundos pequeños de corrupción. *Revista internacional de transparencia e integridad*, 5(9).
- Mosca, L.D. & Pistori, M.H.C. (2016). Estudos de retórica e argumentacao: A maioridade do gerar. *Trabalhos Completos ALED. Puebla*, 1(1).
- Pérez Pineda, J. A. (2006). Econometría espacial y ciencia regional. *Investigación económica*, 65(258), 129-160.
- Reos, Orlando A. (2003), “Participación de la ciudadanía en lucha contra la corrupción”, Ponencia presentada en el Seminario Internacional “Movilizando el Capital Social de América Latina”, Asunción del Paraguay, 9 y 10 de octubre. En: www.iadb.org/etica.
- Rose-Ackerman, S. (1978). *Corruption: A Study in Political Economy*. New York: Academic Press.
- (2000). “Is leaner government necessarily cleaner government?”. En Joseph Tulchin y Ralph Espach (eds) *Combating corruption in Latin America*. Washington DC: W. Wilson Center Press, 87-104
- Smuts, J. C. (1926). *Holism and evolution*. Рипол Классик.
- Sobral, J., Romero, E., Luengo, M. A. y Marzoa, J. (2000). Personalidad y conducta antisocial: Amplificadores individuales de los efectos contextuales. *Psicothema*, 12(4), 661–670
- Somin, I. (1998). Voter ignorance and the democratic ideal. *Critical Review*, 12(4), 413-458.
- Takahashi, T. (2013). Molecular neuroeconomics of crime and punishment: implications for neurolaw. *NeuroEndocrinology Letters, Forthcoming*.

Villasuso, J. M. (2008). Medio siglo de economía política y política económica en Costa Rica. *project on Public Policy Regimes and Reduction of Poverty*.

Vitale, M.A. (2015). Legitimizing leadership: Argentine president Cristina Fernández de Kirchner's 2007 inaugural address. *Rhetoric Society Quarterly*, 45(3), 250-263.

Watts, D. J., & Strogatz, S. H. (1998). Collective dynamics of 'small-world' networks. *nature*, 393(6684), 440-442.

Whewell, W. (1967). *The Historical and Philosophical Works of William Whewell: History of the Inductive Sciences. Part I-III*. Frank Cass.

Obtención de Dos Derivados 5-Fluoro Fenil Tiolados de la ((Furan-2-il) Metilen) Hidrazina-1-Carbotioamida, y su Interacción con Cu(II)

Edna Jazmín Montaña Sánchez¹, Juan Luis Bautista Martínez²

Resumen— Recientemente, la síntesis de nuevos compuestos ha ganado importancia, impulsando los estudios sobre su diseño dentro de la química orgánica y otras áreas. Los avances terapéuticos en medicina han desarrollado un área multidisciplinar. Dentro de este contexto, las carbotioamidas denominadas tiosemicarbazonas son compuestos con diversas propiedades químicas, biológicas y con un extenso perfil farmacológico, de ahí la importancia de seguir generando nuevas estructuras. La presencia de átomos de flúor y sustituyentes fluorados en diversas moléculas modifica sus propiedades, potenciando su actividad biológica debido a la capacidad de bloquear sitios reactivos de los sistemas biológicos o a un aumento en su biodisponibilidad a través de la estabilidad de sus enlaces. Las tiosemicarbazonas tienen la gran facilidad de formar compuestos coordinados con los elementos metálicos. El trabajo muestra el desarrollo de la síntesis de dos derivados de tiosemicarbazonas fluoradas y sus respectivos compuestos de coordinación con Cu (II) y su caracterización mediante técnicas espectroscópicas, esto con la finalidad de aportar nuevas moléculas que próximamente puedan ser estudiadas en su perfil biológico.

Palabras clave— Tiosemicarbazonas, Flúor, compuestos de coordinación, resonancia magnética.

Introducción

Las Tiosemicarbazonas (TSCs) son una clase de compuestos derivados de tiosemicarbazidas que se obtienen por la reacción de un compuesto carbonílico (aldehído o cetona) en medio etanólico (Rafael, 2014) Estos compuestos interactúan con los iones metálicos de diferentes formas, presentan un equilibrio tautomérico tiona-tiol, que permiten que sean excelentes precursores en la preparación de una amplia variedad de compuestos de coordinación, como ligantes son muy versátiles debido al número y naturaleza de los átomos donadores que poseen, de esta manera las TSCs presentan múltiples aplicaciones que van desde lo industrial, medioambiental y biológicas (Rebeca, 2009), resaltando de esta última, un extenso perfil farmacológico ya que son utilizadas como antivirales (Kesel, 2011), antibacteriana (Abid et al., 2008), anticancerígena (Odenike et al., 2008), antitumorales (Gómez Quiroga & Ranninger, 2004) entre otros.

En la actualidad, proponer y sintetizar nuevos ligantes fluoroazufrados y sus compuestos de coordinación con iones metálicos ha tenido un gran alcance en la química medicinal. De este modo, en años recientes, se ha incrementado el estudio de la incorporación o sustitución de átomos de Flúor en distintas moléculas, ya que se ha demostrado que altera el comportamiento químico y fisiológico de los compuesto bioactivos, modificando a grandes rasgos la actividad biológica de cada uno, potenciando su biodisponibilidad e interviniendo en los procesos metabólicos (Yoshida et al., 2004). Algunos de los productos farmacéuticos más notables que presentan flúor en su estructura son: Roflumilast y Celebrex (antiinflamatorios no esteroideos), Cerivastatina y Ezetimiba (moduladores del metabolismo del colesterol), Ciprofloxacina (antibiótico fluoroquinolónico muy usado para infecciones de las vías respiratorias altas y del tracto urinario) y Fluoxetina, inhibidor selectivo de la recaptación de serotonina y utilizado en el tratamiento de la depresión (Kirsch, 2013).

De los elementos esenciales para la vida, los metales forman parte de un fracción importante (Frausto Da Silva, J.J.R, 2001). La química de coordinación o también conocida como la química de los cationes metálicos ha resaltado el valor del estudio de los iones metálicos en las diferentes funciones biológicas (Harrowfield, 2005). Por otra parte, el Cobre es un nutriente esencial de la dieta humana, y está vinculado en distintivos procesos bioquímicos y metabólicos como en la respiración mitocondrial, en la biosíntesis de melanina, en el metabolismo de la dopamina, en la homeostasis del hierro, como defensa antioxidante, en la angiogénesis, formación de matriz extracelular y amidación peptídica.(Ramón Mejía et al., 2006)

De acuerdo con lo anterior, existe el interés de obtener nuevos derivados de Tiosemicarbazonas fluoradas y sus compuestos de coordinación con Cobre (II).

¹ Edna Jazmin Montaña Sánchez es alumna de la Facultad de Ciencias Químicas en la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, Oaxaca de Juárez, Oaxaca. Ednamons1403@gmail.com

² Juan Luis Bautista Martínez es Profesor Investigador en el área de Química Orgánica e Inorgánica de la Facultad de Ciencias Químicas en la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, Oaxaca de Juárez, Oaxaca. jnbautista.cat@uabjo.mx

Descripción del Método

Para la obtención de la 2-((5-((2,3,5,6-tetrafluoro-4-(trifluorometil)fenil)tio)furan-2-il)metilen) hidrazina-1-carbotioamida se siguió la ruta de síntesis que se muestra en la Figura 1. Se colocaron 0.5 mmol del aldehído disolviéndolo en etanol, por otro lado, se disolvieron 0.5 mmol de tiosemicarbazida en una mezcla etanol-agua. Una vez disueltos ambos compuestos se adicionó la tiosemicarbazida al aldehído en medio ácido, la mezcla obtenida se llevó a reflujo y se dejó agitando hasta completar la reacción, la mezcla se filtró y la disolución fue separada al vacío, se observó la aparición de un precipitado el cuál se filtró, purificándose mediante recrystalización.

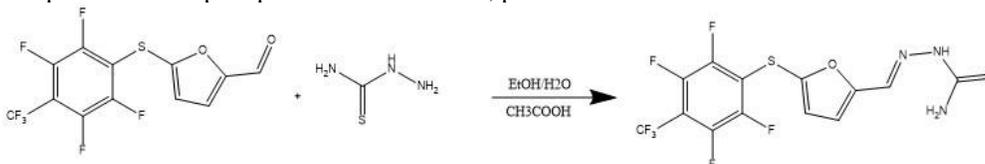


Figura 1. Ruta de síntesis

La síntesis del compuesto de coordinación de la tiosemicarbazona con Cu(II) se llevó a cabo de acuerdo a la reacción que se presenta en la Figura 2. Para esto, se disolvió acetato cúprico en 5 ml de agua destilada y por otra parte se disolvió la tiosemicarbazona correspondiente en 5 ml de etanol, enseguida se calentaron en una parrilla eléctrica hasta que los dos compuestos se disolvieron completamente, posteriormente se mezclaron hasta homogeneidad y la disolución obtenida se transfirió a un matraz de balón de fondo plano dejándolos a reflujo por 2 horas a 80 °C, el seguimiento de la reacción se llevó a cabo mediante cromatografía de capa fina cada hora.

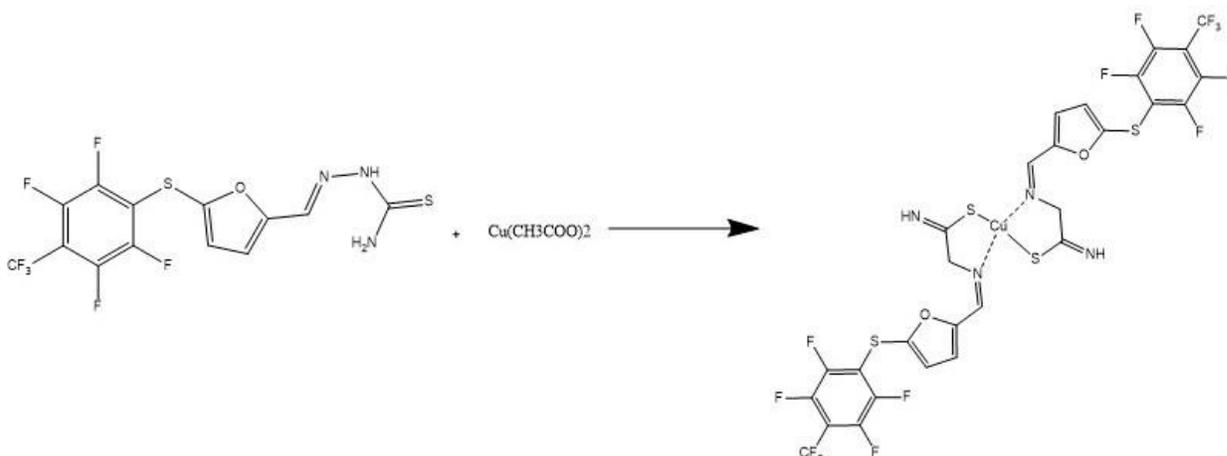


Figura2. Ruta de síntesis del compuesto de coordinación

Una vez obtenidos los compuestos, se sometieron a caracterización espectroscópica mediante; Espectroscopia de infrarrojo (IR) y Resonancia Magnética Nuclear (RMN) de ^1H , ^{13}C , ^{19}F

Los reactivos tiosemicarbazida, el aldehído y acetato cúprico fueron adquiridos de Sigma Aldrich®, la tiosemicarbazida llevó un proceso de purificación previo a su uso.

Los espectros de infrarrojo fueron obtenidos utilizando un espectrofotómetro Perkin-Elmer modelo Spectrum-One, empleando pastillas de KBr ubicado en el Laboratorio 2 de la Facultad de Ciencias Químicas, UABJO.

La resonancia magnética nuclear de hidrógenos (RMN ^1H), ^{13}C , ^{19}F fueron realizados en el equipo Varian VNMRs operados a 400 MHz. Los desplazamientos químicos para ^1H y ^{13}C fueron referenciados a TMS $\sigma = 0\text{ppm}$. Para el núcleo ^{19}F se referencio con ácido tricloroacético. Se utilizó DMSO- d_6 como disolvente deuterado para todos los núcleos.

La obtención de los espectros (RMN) de ^1H , ^{13}C , ^{19}F se realizó en la Unidad de Servicios de Apoyo a la Investigación y a la Industria (USAI) de la Facultad de Química de la UNAM.

En la Figura 3 se presenta el espectro IR del compuesto, en donde se puede apreciar un pico ancho cuya frecuencia aparece en 3436 cm^{-1} correspondiente a las vibraciones de tensión del grupo N-H, mientras que la tensión de vibración de C=C perteneciente al grupo aromático se encuentra en 1575 cm^{-1} debido a que el enlace aromático es menos rígido que un doble enlace normal y vibra a frecuencias más bajas, por otra parte, se encuentra un pico de intensidad media en 1497 cm^{-1} perteneciente a la deformación del enlace C-H, en tanto que la vibración de alargamiento de C-S se observa en 1313 cm^{-1} , también observa una banda de absorción intensa que corresponde a la vibración de alargamiento del enlace C-F para el grupo trifluorometilo en 1176 cm^{-1} y por ultimo una banda de absorción en 1032 cm^{-1} correspondiente al C-O.

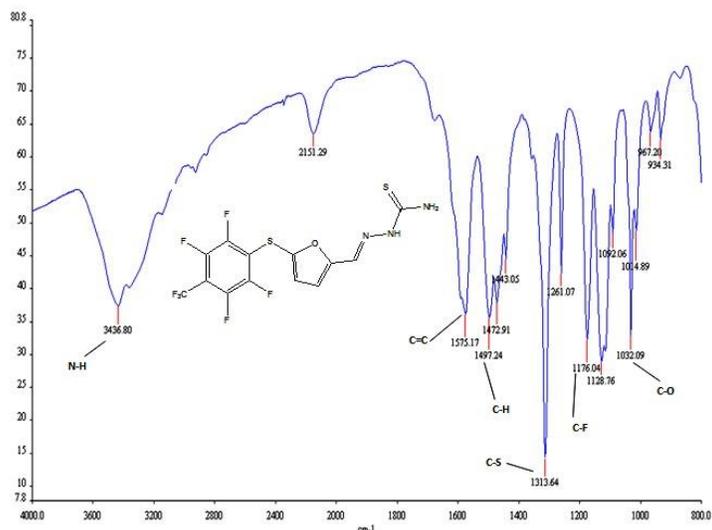


Figura 3. Espectro infrarrojo

El espectro de resonancia magnética de flúor obtenido para el compuesto se presenta en la Figura 4, en el que se observan tres grupos de señales; con valor de desplazamiento químico de -55.73 ppm aparece un triplete en campo bajo correspondiente al grupo trifluorometilo, también se encuentra un multiplete en -134.21 ppm que integra para dos átomos de flúor en posición *orto* al azufre y por último se observa otra señal múltiple en -140.86 ppm que integra para dos átomos de flúor y que corresponde a los átomos de flúor en la posición *meta*.

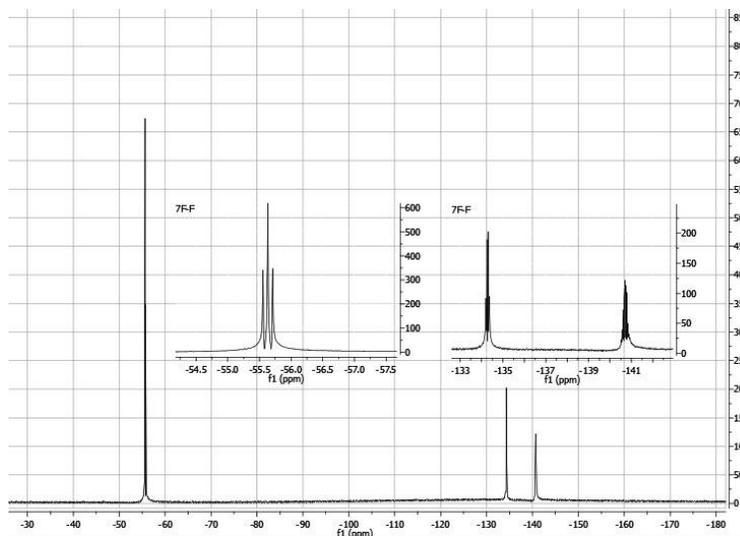


Figura 4. Espectro de ^{19}F RMN

Con respecto al espectro de resonancia magnética nuclear de protón del compuesto presentada en la Figura 5, se observa un singlete ancho a campo bajo perteneciente a al protón del grupo amino intermedio de la tiosemicarbazona $\delta = 11.59$ ppm. En 7.93 ppm se presenta un singlete que integra para un protón y que corresponde al del carbono 2. También se encuentran dos singletes anchos a campo bajo en 8.36 ppm y 7.79 ppm que integran para cada uno de los hidrógenos de la amina primaria y por último se observan dos dobletes a campo más alto pertenecientes a los protones del anillo de furano C4 y C5 con desplazamientos respectivos de 7.17 ppm y 7.13 ppm.

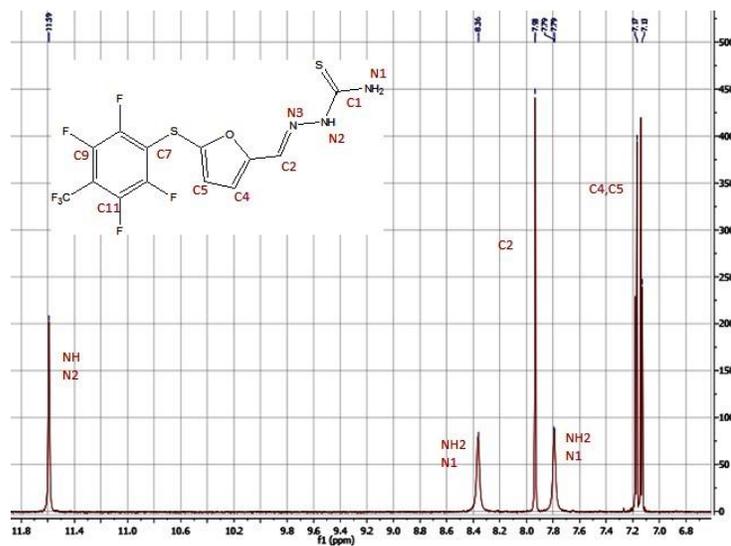


Figura 5. Espectro ^1H RMN

En la resonancia magnética nuclear de carbono que se muestra en la Figura 6, se pueden observar los desplazamientos químicos de los distintos carbonos que conforman toda la molécula. En el caso de los carbonos 8 al 13 las señales observadas son complejas debido a que estos carbonos están enlazados a átomos de flúor presentando un acoplamiento entre ellos a 1 y 3 enlaces, lo que tiende a generar multipletes de baja intensidad.

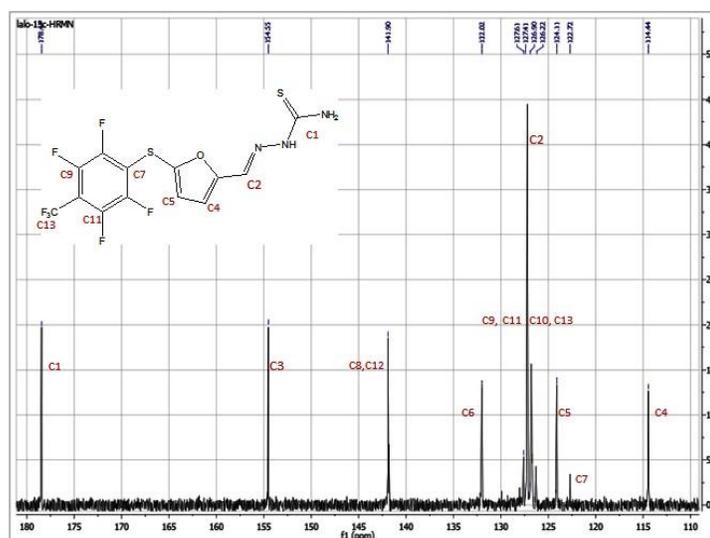


Figura 6. Espectro ^{13}C RMN

Resultados

En el caso del compuesto de coordinación con cobre (2+) el espectro IR (Figura 7), se presenta una banda ancha en 3438 cm^{-1} correspondiendo a la rigidez y a la fuerza del doble enlace del grupo N-H terminal de la tiosemicarbazona, que comparado con el espectro del ligante, se observa la pérdida de un pico ancho debido a la desprotonación de la amina primaria, mientras que la tensión de vibración de $\text{C}=\text{C}$ perteneciente al grupo aromático se encuentra en 1606 cm^{-1} debido a que el enlace aromático es menos rígido que un doble enlace normal y vibra a frecuencias más bajas por otra parte se encuentra un pico de intensidad media en 1496 cm^{-1} perteneciente a la deformación del enlace C-H. en tanto que la vibración de alargamiento de C-S se observa en 1326 cm^{-1} , también se presenta una banda de absorción intensa de la vibración de alargamiento de C-F para el grupo trifluorometil en 1125 cm^{-1} y por ultimo una banda de absorción en 1013 cm^{-1} correspondiente al enlace C-O.

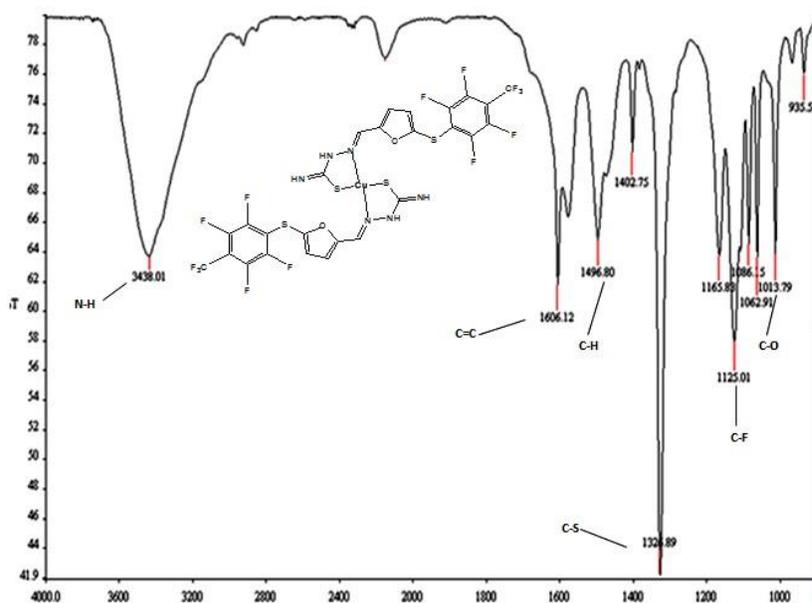


Figura 7. Espectro infrarrojo del compuesto coordinado

Resumen de Resultados

El compuesto 2 - ((5 - ((2,3,5,6-tetrafluoro-4- (trifluorometil) fenil) tio) furan-2-il) metilen) hidrazina-1-carbotioamida se aisló como un polvo de color crema, con un punto de fusión de $139\text{-}140\text{ }^{\circ}\text{C}$, soluble en metanol, etanol, acetona, dimetilsulfóxido (DMSO) y cloroformo.

El análisis elemental del compuesto está de acuerdo con los valores esperados para la estructura propuesta.

En el espectro IR se presentan bandas en 3436 cm^{-1} que son características de las vibraciones de estiramiento simétrico y asimétrico de una amina primaria ($-\text{NH}_2$), que en comparación con el espectro IR de su compuesto de coordinación se observa la desaparición de la vibración N-H para la generación del ligante aniónico

Conclusiones

Fue posible la síntesis y caracterización de la tiosemicarbazona y su correspondiente compuesto de coordinación con Cu (II), con técnicas de análisis como IR, RMN ^1H , ^{13}C , ^{19}F .

Los compuestos fueron obtenidos con buenos rendimientos.

Se obtuvo una nueva molécula que más adelante puede ser estudiada y evaluada en modelos biológicos

Referencias bibliográficas

- Abid, M., Agarwal, S. M., & Azam, A. (2008). Synthesis and antiamebic activity of metronidazole thiosemicarbazone analogues. *European Journal of Medicinal Chemistry*, 2035–2039. <https://doi.org/10.1016/j.ejmech.2007.12.007>
- Frausto Da Silva, J.J.R., W. R. J. P. (2001). *The Biological Chemistry of the Elements: The Inorganic Chemistry of Life* (O. U. Press (ed.); 2nd ed.).
- Gómez Quiroga, A., & Ranninger, C. N. (2004). Contribution to the SAR field of metallated and coordination complexes Studies of the palladium and platinum derivatives with selected thiosemicarbazones as antitumoral drugs. *Coordination Chemistry Reviews*, 248, 119–133. <https://doi.org/10.1016/j.cct.2003.11.004>
- Harrowfield, J. M. (2005). Biological coordination chemistry, a confluence of chemistry and biochemistry. *C. R. Chimie*, 8(2), 199–210. <https://doi.org/10.1016/j.crci.2004.12.001>
- Kesel, A. J. (2011). Broad-spectrum antiviral activity including human immunodeficiency and hepatitis C viruses mediated by a novel retinoid thiosemicarbazone derivative. *European Journal of Medicinal Chemistry*, 46, 1656–1664. <https://doi.org/10.1016/j.ejmech.2011.02.014>
- Kirsch, P. (2013). *Modern Fluoroorganic Chemistry: Synthesis, Reactivity, Applications* (C. R. and Enlarged (ed.); 2nd ed.). <https://sci-hub.se/10.1002/9783527651351>
- Odenike, O. M., Larson, R. A., Gajria, D., Dolan, M. E., Delaney, S. M., Karrison, T. G., Ratain, M. J., & Stock, W. (2008). PHASE I STUDIES Phase I study of the ribonucleotide reductase inhibitor 3-aminopyridine-2-carboxaldehyde-thiosemicarbazone (3-AP) in combination with high dose cytarabine in patients with advanced myeloid leukemia. *Invest New Drugs*, 26(3), 233–239. <https://doi.org/10.1007/s10637-008-9115-6>
- Rafael, M. M. (2014). *Síntesis y Estudio Estructural de Tiosemicarbazonas y sus Compuestos de Coordinación* [Universidad de Oviedo]. <http://hdl.handle.net/10651/25602>
- Ramón Mejía, O., Ruiz, M., Clavijo Grimaldi, D., Alfonso García, G. M., Lorena Ruiz, A., García Cardona, A., & Alfonso Casadiego, C. (2006). Bases biológicas y patobiológicas humanas del metabolismo del cobre. *UNIVERSITAS MÉDICA*, 47(1).
- Rebeca, V. P. (2009). *Tiosemicarbazonas fluoradas y sus compuestos de oro (I)* [Universidad Nacional Autónoma de México]. <https://repositorio.unam.mx/contenidos/73940>
- Yoshida, S., Meyer, O. G., Rosen, T. C., Haufe, G., Ye, S., Sloan, M. J., & Kirk, K. L. (2004). Fluorinated Phenylcyclopropylamines. 1. Synthesis and Effect of Fluorine Substitution at the Cyclopropane Ring on Inhibition of Microbial Tyramine Oxidase. *Journal of Medicinal Chemistry*, 47(7), 1796–1806. <https://doi.org/10.1021/jm030398k>

Relación entre Estilo Cognitivo Creativo y Oportunidades de Negocio: Un Análisis de Correlación Canónica

Dr. Héctor Montiel Campos¹

Resumen—El propósito de este estudio es explorar cuantitativamente la relación que existe entre la teoría del tipo de oportunidades de negocio y la teoría del estilo cognitivo creativo. Para explorar esta relación se realizó un análisis de correlación canónica con las respuestas de 406 estudiantes. Los resultados muestran tres variables canónicas que cuantifican la asociación entre dos conjuntos de variables que representan a cada teoría. Innovación y creación por parte del tipo de oportunidad de negocio fueron las variables más representativas, mientras que la originalidad lo fue por parte del estilo cognitivo creativo. El resultado del estudio indica que hay una relación entre una oportunidad del tipo Kirzneana con un estilo cognitivo adaptativo, así como una relación entre una oportunidad del tipo Schumpeteriana con un estilo cognitivo innovador.

Palabras clave—Oportunidades de negocio, estilo cognitivo creativo, análisis de correlación canónica.

Introducción

Desde la publicación de Shane y Venkataraman (2000) el número de trabajos que han resaltado la importancia de las oportunidades de negocio ha crecido considerablemente. Sin embargo, muchos de estos trabajos se han realizado en el plano conceptual. Este estudio fue diseñado para explorar empíricamente la relación entre dos teorías, las cuales pueden contribuir a conocer mejor el origen y naturaleza de las oportunidades de negocio. Por una parte, la teoría de Shane (2003) identifica dos tipos de oportunidades de negocio, por otra parte, la teoría de Kirton (2003) identifica estilos de pensamiento creativo. En lo general, ambas teorías se enfocan en el uso natural y constructivo de preferencias opuestas con igual valor e importancia. La teoría de Shane (2003) habla de oportunidades Kirzneanas y Schumpeterianas, mientras que la teoría de Kirton (2003) habla de estilos adaptativos e innovadores.

La teoría de Shane (2003) se utiliza principalmente por investigaciones en el ámbito del emprendimiento y la teoría de Kirton (2003) en el ámbito de la creatividad. Aunque ambas teorías se utilizan frecuentemente en sus respectivos ámbitos, no se ha puesto suficiente atención a cómo ellas pueden estar relacionadas a nivel conceptual. Por lo anterior, el objetivo de esta investigación es conocer si ambas teorías son equivalentes, no están relacionadas, o bien, en algunos aspectos existe relación. El análisis general que se ha hecho de estas teorías, hace posible deducir que existe alguna relación entre el tipo de oportunidad de negocio al que hace referencia Shane (2003) y el estilo cognitivo creativo que describe Kirton (2003). En lo particular, es difícil identificar una relación clara y explícita entre ambas teorías, ya que los fundamentos teóricos en cada una de ellas son sustancialmente diferentes. La teoría de Kirton tiene sus fundamentos en teorías cognitivas, mientras que la teoría de Shane fundamenta su explicación en la teoría económica. Aunque la base teórica entre Kirton y Shane es diferente, el conocimiento parece ser una dimensión que reconcilia ambas propuestas, ya que una lo utiliza para un proceso creativo, mientras que la otra para un proceso de evaluación.

Marco Teórico

Tipos de oportunidades de negocio según la teoría de Shane

La literatura sobre emprendimiento demuestra que las oportunidades de negocio son una parte importante del proceso empresarial (Shane y Venkataraman, 2000; McMullen et al., 2007). Shane (2003) se refiere a la oportunidad de negocio como a la situación en la que una persona puede crear nuevas formas de combinar recursos, de tal forma que se puedan generar ganancias. Asimismo, Shane menciona que se identifican dos explicaciones sobre el origen de las oportunidades de negocio, siendo la Kirzneana (1973) y la Schumpeteriana (1934). Kirzner (1973) argumenta que la existencia de oportunidades requiere sólo un acceso diferencial a información que ya existe y que las personas la utilizan para formarse un supuesto en el mejor uso de los recursos. En contraste, Schumpeter (1934) argumenta que los cambios en tecnología, política, regulación, economía y tendencias sociales son los que crean nueva información que los empresarios utilizan para hacer supuestos de cómo combinar recursos de una forma más valiosa.

¹ Héctor Montiel Campos es Profesor de Tiempo Completo en la Universidad de las Américas Puebla, México.
hector.montiel@udlap.mx

En la teoría general sobre emprendimiento que desarrolla Shane (2003), se apoya en cinco dimensiones para explicar la diferencia entre estos dos tipos de oportunidades. La primera dimensión tiene que ver con el grado o nivel de innovación. Las oportunidades Schumpeterianas son más innovadoras y se alejan del conocimiento existente, mientras que las oportunidades Kirzneanas son menos innovadoras y tienden a replicar formas ya existentes. La oportunidad Schumpeteriana inicia un cambio a través de la innovación al crear nuevas y mejores combinaciones en los recursos, mientras que en la oportunidad Kirzneana, la innovación no es un elemento tan importante, ya que se apoya más en las imperfecciones del mercado que en los cambios paradigmáticos. Por lo anterior, la innovación en la oportunidad Kirzneana es incremental, mientras que en la oportunidad Schumpeteriana es radical o disruptiva.

La segunda dimensión que identifica Shane (2003) tiene que ver con el equilibrio. Las oportunidades Schumpeterianas surgen de fuerzas desequilibrantes. En contraste, las oportunidades Kirzneanas son el resultado de fuerzas equilibrantes, lo que quiere decir, que este tipo de oportunidades acerca la economía a un equilibrio. Por lo tanto, las oportunidades Kirzneanas refuerzan la forma establecida de hacer las cosas, mientras que las oportunidades Schumpeterianas interrumpen el sistema existente. La tercera dimensión tiene que ver con qué tan rara o común puede llegar a ser una oportunidad de negocio. Las oportunidades Schumpeterianas, como menciona Shane (2003), requieren de una mayor antelación, ya que su naturaleza desequilibrante y disruptiva las hace más valiosas, pero al mismo tiempo más raras. Este tipo de oportunidades son de las primeras en el mercado y se introducen de manera única, al menos, de manera diferente a lo que se está acostumbrado a ver. Las oportunidades Kirzneanas, por su naturaleza equilibrante e imitativa, son más comunes.

La cuarta dimensión hace referencia a que si las oportunidades son descubiertas o creadas. El enfoque de Kirzner supone que las oportunidades no son creadas, sino que éstas ya existen y son elegibles para que cualquier persona las pueda descubrir. Las oportunidades Kirzneanas no requieren la introducción de productos completamente nuevos, ni demandan métodos de producción tecnológicamente sofisticados. En contraste, las oportunidades Schumpeterianas exigen la introducción inesperada de nuevos productos en el mercado, o bien ser pioneros en nuevos métodos de producción, de tal forma que se puedan crear y abrir nuevos mercados en territorios que eran desconocidos hasta ese momento. Finalmente, la quinta dimensión de acuerdo con Shane (2003), la diferencia entre ambos tipos de oportunidades puede ser resumida por preguntarse si la explotación de la oportunidad involucra la introducción de nueva información o sólo un acceso diferencial a la información existente. Las oportunidades Schumpeterianas se crean fuera del ámbito económico y se llevan al mercado para su explotación. Las oportunidades Kirzneanas se caracterizan por las asimetrías de información y no requieren nueva información.

Tipos de estilo cognitivo según la teoría de Kirton

En 1976 Kirton desarrolló una teoría de base cognitiva sobre creatividad, en la que, en lugar de centrarse en qué tan creativa es una persona, se enfoca a la expresión de la creatividad a través de estilos cognitivos cualitativamente diferentes. Los estilos cognitivos se refieren a las diferentes formas que las personas utilizan de manera consistente para organizar y procesar información y experiencia (Messick, 1984). Kirton (1994) definió el estilo cognitivo como el estilo preferido por una persona para llevar a cabo la solución de problemas y creatividad y que éste es resistente al cambio.

El continuo teórico de Kirton (1976, 2003) va desde una preferencia adaptativa, en la que se prefiere trabajar dentro del esquema actual para mejorarlo, a una orientación innovadora, en la que se busca ir más allá del actual paradigma o sistema. La teoría de Kirton, a diferencia de otras teorías sobre creatividad, analiza las diferentes formas de expresión de la creatividad, por lo que ambos estilos (adaptativo e innovador) son igual de importantes y necesarios para el buen funcionamiento de cualquier organización (Isaksen et al., 2003).

En la propuesta de Kirton (1994), la persona que tiene una preferencia adaptativa es más precisa, confiable, disciplinada y dependiente. Estas personas tienen una mayor preocupación de cómo hacer las cosas –los medios. Por lo general, tienden a aceptar la definición del problema y se preocupan más por resolverlo, en lugar de buscar verdaderas causas o posibles consecuencias. Las personas adaptativas se enfocan en el cambio que promueve mejoras incrementales, perfeccionar sistemas existentes o bien hacer las cosas mejor. Por otra parte, Kirton (1994) describe aquellas personas con una preferencia más innovadora como únicas, visionarias e ingeniosas. Estas personas prefieren desafiar la definición del problema, así como manipular y cuestionar los supuestos existentes. Las personas más innovadoras generalmente preferirán cambiar el sistema existente o hacer las cosas de manera diferente.

Kirton (1976) desarrolló una escala que permite medir el estilo de pensamiento creativo, la *Kirton Adaption-Innovation Inventory* (KAI), la cual incluye tres subescalas. La primera de ellas se conoce como Suficiencia-Proliferación de la Originalidad (SO), la cual aborda diferencias en el manejo de ideas o conceptos

originales. De acuerdo a la teoría de Kirton, todas las personas producen ideas originales, pero hay diferencias en la forma en que éstas se generan. Los adoptadores prefieren generar una cantidad pequeña, pero suficiente de ideas originales. Prefieren ideas novedosas que pueden ser vistas como útiles y relevantes ante la situación que se está abordando. Kirton (1994) indicó que los adoptadores eligen confinar su idea y solución de problema a una estructura en la que exista mayor consenso. Los innovadores, por otro lado, optan por una proliferación de ideas originales. Las ideas que ellos generan pueden ir más allá de los límites establecidos o paradigmas. Sus ideas son menos probables de ser aceptadas de forma inmediata, por lo que tienden a transformarse o derivarse hacia nuevas propuestas, las cuales, incluso desafían la forma en que se definió inicialmente el problema.

La segunda subescala es la Eficiencia (EFF), la cual marca una preferencia por el detalle, la precisión, la minuciosidad y la fiabilidad. Aquellas personas con una tendencia adaptativa tienden a ser minuciosos, a prestar más atención a los detalles y aspectos finos cuando realizan una actividad, por lo que la definición de sus problemas será más cautelosa y precisa. Kirton (1994) mencionó que aquellas personas que son más adaptativas serán más metódicas en su búsqueda de información y trabajarán muy apegados al sistema (estructura), de tal forma que su creatividad la utilizarán para refinar, ordenar, mejorar y hacer más eficientes las estructuras y paradigmas actuales. Por otra parte, aquellas personas con una preferencia innovadora tienden hacer frente a la tarea de una manera más amplia, más espontánea y sin tanta preocupación por los detalles. Finalmente, la tercera subescala se llama Conformidad con la Regla/Grupo (RGC), la cual considera la preferencia por trabajar con normas, directrices o sistemas que existen en las estructuras organizacionales y dentro de las cuales ocurre la solución de problemas. El adaptador hace un mayor énfasis en el ajuste de los procedimientos establecidos o formas de hacer las cosas. Aquellos con una preferencia más innovadora tienden a enfatizar la importancia de las propuestas únicas y sentirse menos obligados por alcanzar la conformidad o consenso.

Metodología

Participantes

El estudio se llevó a cabo con 406 estudiantes, de los cuales 192 fueron hombres y 214 fueron mujeres. Aproximadamente el 83% de los participantes eran estudiantes de licenciatura y el 16% de posgrado. Con respecto al área de estudios a la que pertenecían, el 89% eran estudiantes de disciplinas en el área de negocios, mientras que el 8% eran estudiantes en las áreas de ciencias e ingeniería y 3% en áreas de sociales y humanidades. En relación a los rangos de edad, el 74% tenía una edad comprendida entre los 18 y 25 años, el 15% entre los 26 y 30 años y el 11% tenía más de 31 años. En resumen, se trabajó con una muestra de estudiantes en la que predominaron los estudios de licenciatura en el área de negocios con una edad comprendida entre los 18 y 25 años de edad.

Recopilación de información

Inicialmente se realizó una prueba piloto con seis estudiantes para identificar si la redacción de los cuestionarios era la adecuada. La retroalimentación de este ejercicio se incorporó en la versión final del cuestionario. Participaron 406 estudiantes que pertenecían a cuatro universidades privadas en la ciudad de Puebla, México. Al momento de recopilar los cuestionarios, se identificaron siete de ellos que no fueron contestados al 100%, los cuales no formaron parte del estudio final. La recopilación de la información se realizó a través del profesor del curso durante los meses de septiembre a diciembre del 2020. Se llevó a cabo un análisis, como lo sugieren Armstrong y Overton (1977), para identificar si existía diferencia o sesgo entre quienes respondieron el cuestionario al inicio o al final del periodo de recopilación. Los resultados confirmaron que no había sesgo, por lo que los cuestionarios se podían combinar. Considerando los 406 cuestionarios que se obtuvieron, se procedió al análisis de la información para alcanzar el objetivo de la investigación.

Mediciones

El tipo de oportunidad de negocio se midió utilizando la propuesta de De Jong y Marsili (2010, 2011), que se deriva de la teoría de Shane (2003). La escala consta de 5 dimensiones, siendo: 1. Arbitraje-innovación; 2. Equilibrante-desequilibrante; 3. Descubrimiento-creación; 4. Común-raro; 5. No requiere nueva información-requiere nueva información. Cada dimensión consta de dos ítems bipolares que se evalúan en una escala de cinco puntos, indicando hacia qué polo hay mayor descripción de su realidad. A esta escala nos referiremos como la escala Kirzner-Schumpeter (KS). El estilo de pensamiento creativo se midió utilizando como base la teoría de Kirton (1976, 2003), particularmente la escala KAI. La escala KAI está integrada por 32 ítems, de los cuales, 13 miden la SO, 7 miden la EFF y 12 miden la RGC. Para cada enunciado, quien responde indica en una escala de Likert de cinco puntos qué tan de acuerdo está o no con ese enunciado.

Análisis de datos

Inicialmente se analizó la fiabilidad de cada escala mediante el cálculo de Alfas de Cronbach, lo que permitió identificar ítems que no estaban contribuyendo a un resultado fiable, por lo que fueron eliminados del análisis. Posteriormente se un análisis de correlación canónica (CCA), que es una generalización de la correlación múltiple que se aplica en los problemas de regresión múltiple. El CCA busca identificar y cuantificar las asociaciones entre dos conjuntos de variables. Las interrelaciones que existen entre los conjuntos de variables puede ser que se describan casi por completo por medio de la correlación entre unas cuantas combinaciones lineales de las respuestas que se encuentran dentro de cada uno de esos conjuntos (Johnson, 1998). A partir de una situación simétrica (no hay preferencia a ninguno de los dos conjuntos de variables para explicar el otro y se desea investigar globalmente la relación entre ambos conjuntos de variables), se plantea el problema de buscar dos variables resumen (una de cada conjunto) que tengan correlación máxima (Peña 2002).

En esta investigación, se dispuso de un conjunto de datos de n individuos (406 encuestas) y k variables (42 variables) que se subdividieron en dos conjuntos: el primero incluye p variables (10 variables) y el segundo q (32 variables), donde $p + q = k$. Las primeras p variables representan la escala KS y las restantes q variables representan la escala KAI. El CCA se enfoca en la correlación entre una combinación lineal de las variables en un conjunto (p) y una combinación lineal de las variables en otro conjunto (q). Determina primero el par de combinaciones lineales que tiene la mayor correlación. Después, determina el par de combinaciones lineales que tiene la mayor correlación entre todos los pares no correlacionados con el par seleccionado inicialmente y así sucesivamente. Los pares de combinaciones lineales se llaman variables canónicas y sus correlaciones se llaman correlaciones canónicas, las cuales, miden la fuerza de asociación entre los dos conjuntos de variables. El aspecto de maximización de la técnica representa un intento para concentrar una relación multidimensional entre los dos conjuntos de variables en unos pocos pares de variables canónicas (Johnson y Wichern 2007). Por último, se llevó a cabo una prueba de validez del CCA mediante las pruebas de normalidad multivariada y de significancia (prueba de Bartlett), tal como lo sugiere Peña (2002).

Resultados

El análisis de fiabilidad de la escala KS, que evalúa el tipo de oportunidad de negocio, obtuvo un Alfa de 0.851 considerando los 10 ítems que componen la escala. Con respecto a la escala KAI resultó ser fiable hasta una tercera iteración de análisis, en la que fue necesario ir eliminando ítems de la escala original. Fue con 18 ítems de la escala que se logró un Alfa de 0.708, el cual es suficientemente fiable. En los 18 ítems se mantuvo la representatividad de las tres subescalas (SO, EFF y RGC).

Una vez que se comprobó la fiabilidad de las escalas, se procedió con el CCA. En la Tabla 1 se pueden observar las matrices con los vectores propios de las escalas KS y KAI, así como los valores propios. A partir de los resultados de vectores propios en ambas escalas y por haber obtenido un valor propio de 1, se identificaron tres variables canónicas.

La primera variable canónica queda expresada de la siguiente manera:

$$Ya1 = -1.03Inno1 + 0.44Inno2 + 0.70Crea1$$

$$Yb1 = 0.44Orig8 - 1.03Orig9 + 0.70Orig12$$

La segunda variable canónica queda expresada de la siguiente manera:

$$Ya2 = -0.01Inno1 - 0.99Inno2 + 0.83Crea1$$

$$Yb2 = -0.99Orig8 - 0.01Orig9 + 0.83Orig12$$

Finalmente, la tercera variable canónica queda expresada de la siguiente manera:

$$Ya3 = -0.42Inno1 - 0.35Inno2 - 0.53Crea1$$

$$Yb3 = -0.35Orig8 - 0.42Orig9 - 0.53Orig12$$

Hay que recordar que, el CCA busca identificar y cuantificar asociaciones entre dos conjuntos de variables, que se describan casi por completo por medio de la correlación entre unas cuantas combinaciones lineales. Esto es lo que no se logra con la cuarta variable canónica, ya que como se aprecia en la matriz de vectores propios, intervienen todas las variables y sólo alcanza un valor propio de 0.41.

Discusión e implicaciones

En esencia, la primera variable canónica indica que la persona que descubre una oportunidad de negocio de creación propia y que considera revolucionaria, se relaciona con un estilo de pensamiento que requiere de la

estimulación del cambio y la aceptación de correr riesgos por hacer las cosas de manera diferente. Esta relación claramente indica una preferencia por oportunidades Schumpeterianas. En esta misma perspectiva, la primera variable canónica también indica una relación entre oportunidades de negocio que aplican algo existente y un estilo de pensamiento que no le gusta cambiar rutinas. Aquí se encuentra una relación entre oportunidades Kirzneanas.

Valores propios Escala KS	-1.03	-0.01	-0.42	-0.29	0.42	-0.09	0.03	0.02	0.12	-0.02
	0.44	-0.99	-0.35	-0.36	0.31	-0.05	-0.47	-0.31	-0.23	-0.11
	0.00	0.00	0.00	0.59	-0.60	0.27	-0.38	0.20	-0.75	-0.50
	0.00	0.00	0.00	0.45	0.40	0.31	0.00	-0.27	-0.35	0.92
	0.70	0.83	-0.53	-0.25	0.24	0.23	-0.22	0.11	-0.12	-0.18
	0.00	0.00	0.00	0.02	-0.79	-0.31	-0.36	0.48	0.56	0.81
	0.00	0.00	0.00	-0.33	-0.50	-0.01	1.06	-0.69	-0.33	0.13
	0.00	0.00	0.00	0.51	0.35	-1.03	0.33	0.26	0.11	-0.36
	0.00	0.00	0.00	0.25	-0.17	0.03	-0.32	-0.75	0.43	-0.38
	0.00	0.00	0.00	0.19	0.16	0.60	0.73	0.77	0.51	-0.17

Valores propios Escala KAI	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.15	0.17	0.21	0.50	-0.39	-0.25
	0.00	0.00	0.00	0.18	-0.10	0.33	-0.28	0.07	0.30	-0.22
	0.00	0.00	0.00	0.49	0.19	0.31	0.32	-0.03	-0.12	1.06
	0.00	0.00	0.00	0.42	0.05	-0.58	-0.45	0.16	0.18	-0.08
	0.44	-0.99	-0.35	-0.27	-0.02	-0.03	0.04	-0.12	0.07	-0.02
	-1.03	-0.01	-0.42	-0.08	0.14	-0.04	-0.11	-0.08	-0.04	0.02
	0.70	0.83	-0.53	-0.19	0.11	0.11	-0.02	0.02	-0.12	0.01
	0.00	0.00	0.00	0.08	0.08	-0.40	-0.12	0.13	0.62	-0.06
	0.00	0.00	0.00	-0.07	-0.17	-0.04	0.26	-0.28	0.06	0.28
	0.00	0.00	0.00	0.02	-1.05	0.07	-0.25	0.15	-0.11	0.00
	0.00	0.00	0.00	-0.32	-0.28	-0.18	-0.19	-0.10	0.33	0.14
	0.00	0.00	0.00	0.14	0.02	-0.38	-0.26	-0.58	-0.39	0.03
	0.00	0.00	0.00	0.35	-0.24	0.52	0.35	-0.54	0.22	0.01
	0.00	0.00	0.00	0.05	-0.12	0.26	-0.28	0.02	-0.38	-0.08
	0.00	0.00	0.00	-0.33	-0.26	-0.24	0.44	0.12	-0.49	-0.04
	0.00	0.00	0.00	0.22	-0.11	-0.25	0.29	-0.21	0.13	-0.45
	0.00	0.00	0.00	-0.06	-0.15	-0.20	-0.01	0.36	-0.16	0.33
0.00	0.00	0.00	0.28	0.15	0.11	-0.04	0.11	0.04	-0.12	

Valores propios	1.00	1.00	1.00	0.41	0.30	0.27	0.22	0.19	0.14	0.10
-----------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Tabla 1. Matriz de vectores propios y valores propios

la segunda variable canónica indica que una oportunidad de negocio de creación propia se relaciona con un estilo de pensamiento que requiere la estimulación del cambio frecuente. Esta relación es del tipo Shumpeteriana-Innovador. Por otra parte, también se encuentra una relación entre una oportunidad de negocio que sólo requiere una mejora incremental y un estilo de pensamiento que con poca frecuencia se arriesga hacer cosas distintas. Aquí se encuentra una relación Kirzneana-Adaptador. Finalmente, en la tercera variable canónica es más evidente la relación

que existe entre el tipo de oportunidad de negocio y el estilo de pensamiento creativo. En lo que respecta al tipo de oportunidad, ésta se origina por estar alerta a las oportunidades de mercado, por lo que aplica algo existente resultando en una mejora incremental. El estilo de pensamiento manifestará poca estimulación por el cambio y poco interés por hacer las cosas de manera diferente y cambiar las rutinas. La relación que esta variable está representando es una oportunidad del tipo Kirzneana con un estilo de pensamiento adaptador.

Después del análisis e interpretación de las variables canónicas, hay algunos aspectos que vale la pena mencionar. El primero de ellos tiene que ver con la inversión de coeficientes (Inno1 e Inno2, Orig8 y Orig9) en las dos primeras variables canónicas. Esto indica que son ortogonales, lo cual demuestra que miden conceptos distintos para esos sujetos. El segundo aspecto, es que en las mismas dos primeras variables canónicas hay cambios de signo en los factores que las componen, lo cual refleja que en ambas se están manifestando al mismo tiempo la relación Schumpeter-Innovador y Kirzner-Adaptador. En el caso de la tercera variable canónica, sólo se puede identificar la relación entre Kirzner por parte del tipo de oportunidad y el adaptador por parte del estilo de pensamiento. Finalmente, en las tres variables canónicas los factores Crea1 y Orig12 comparten el mismo coeficiente y signo. En la primera y segunda variables canónicas se expresa una relación Schumpeter-Innovador, mientras que en la tercera variable es una relación Kirzner-Adaptador.

El objetivo inicial de esta investigación fue conocer si existía una relación entre las teorías de Shane (2003) y Kirton (1976, 2003), y si esto fuera así, qué tipo de relación se podía identificar. Con los resultados obtenidos y a partir de las variables canónicas se puede concluir que existe una relación entre una oportunidad de negocio del tipo Kirzneana con un estilo de pensamiento creativo adaptativo y una relación entre una oportunidad del tipo Schumpeteriana con un estilo de pensamiento creativo innovador. En otras palabras, Kirzneano es adaptativo, como Schumpeteriano es innovador.

Referencias

- Armstrong, J. S. y T. S. Overton. Estimating nonresponse bias in mail surveys. *Journal of Marketing Research*, Vol. 14, No. 3, 1977.
- De Jong, J. P. J. y O. Marsili. Schumpeter versus Kirzner: An empirical investigation of opportunity types. Working paper. EIM Research Reports. RSM Erasmus University. 2010.
- De Jong, J. P. J. y O. Marsili. Schumpeter versus Kirzner: Comparing two types of opportunity. *Frontiers of Entrepreneurship Research*, 31(15). Article 6. 2011.
- Isaksen, S. G., K. J. Lauer y G. V. Wilson. An examination of the relationships between personality type and cognitive style. *Creativity Research Journal*, Vol. 15, No. 4, 2003.
- Johnson, D. E. *Applied multivariate methods for data analysis*. Brooks Cole Publishing Company. 1998.
- Johnson, R. A. y D. W. Wichern. *Applied multivariate statistical analysis*. 6th ed. Upper Saddle River, NJ. 2007
- Kirton, M. J. Adaptors and innovators: A description and measure. *Journal of Applied Psychology*, Vol. 61, No. 5, 1976.
- Kirton, M. J. *Adaptors and innovators: Styles of creativity and problem solving*. London: Routledge. 1994.
- Kirton, M. J. *Adaption-Innovation in the Context of Diversity and Change*. London: Routledge. 2003.
- Kirzner, I. M. *Competition and entrepreneurship*. Chicago, IL, US: University of Chicago Press. 1973.
- McMullen, J. S., L. A. Plummer y Z. J. Acs. What is an entrepreneurial opportunity? *Small Business Economics*, Vol. 28, No. 4, 2007.
- Messick, S. The nature of cognitive styles: Problems and promise in educational practice. *Educational Psychologist*, Vol. 19, No. 2, 1984.
- Peña, D. *Análisis de datos multivariantes*. España: McGraw-Hill. 2002.
- Schumpeter, J. A. *The theory of economic development*. Cambridge, MA, US: Harvard University Press. 1934.
- Shane, S. y S. Venkataraman. "The promise of entrepreneurship as a field of research," *Academy of Management Review*, Vol. 26, No. 1, 2000.
- Shane, S. *A general theory of entrepreneurship: The individual-opportunity nexus*. Aldershot, UK: Edward Elgar. 2003.

Notas Biográficas

El **Dr. Héctor Montiel Campos** es profesor de tiempo completo en la Universidad de las Américas Puebla. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores desde 2008.

Medición de Índices de Autoeficacia General y Actitud Emprendedora Global de Estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial (IGE) del Tecnológico Nacional de México campus Acapulco (ITA)

Dr. Orlando Morales-Bonilla¹, Dr. Juan Villagómez-Méndez²,
Mtro. José Luis Sotelo-Jaimes³, Dr. Miguel Apolonio Herrera-Miranda⁴ y Dr. Israel Herrera Miranda⁵

Resumen—Las instituciones de educación superior (IES) tienen la responsabilidad de identificar y fomentar el emprendimiento, a pesar de que existen materias ofertadas y actividades complementarias orientadas a este fin. (Krauss, 2011) señala la importancia de que la IES desarrollen las actitudes emprendedoras para que los futuros profesionistas puedan crear su propia empresa contribuyendo con la generación de empleos y crecimiento económico (Mora, 2011).

El objetivo fue medir los índices de Autoeficacia General y Actitud Emprendedora Global de los estudiantes de nuevo ingreso de IGE del (ITA) en el ciclo 2018-2019 aplicándoles una encuesta por muestreo. Se obtuvieron los índices agregados de la Autoeficacia General y los de la Actitud Emprendedora Global explicada por las categorías semánticas: Autoestima, Necesidad de Logro, Asunción al Riesgo y Control Percibido Interno, concluyendo que los índices obtenidos permitirán, de manera sistemática, monitorear los indicadores evaluados con la finalidad de establecer actividades que impulsen la actitud emprendedora.

Palabras clave—Actitud Emprendedora, Índices Agregados, IES, TecNM campus Acapulco.

Introducción

Medir de manera objetiva, es la base para mejorar la Gestión Empresarial. En el caso particular de evaluar situaciones intangibles como la actitud, resulta necesario establecer instrumentos de medición adecuados (Alcaraz & Villasana, 2015). En el caso del Tecnológico Nacional de México (TecNM) campus Acapulco se cuenta con una línea de investigación “Modelos educativos y currículo” (ITF-ACA-LIE-2019-0185) de la cual ha derivado un estudio de la actitud emprendedora de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial (Marulanda & Morales, 2017), en este sentido, se pretende dar objetividad a una de las premisas del decreto de creación del TecNM, que es la de impulsar la actitud emprendedora, partiendo del hecho de que hay que medirla para desarrollarla (Durán-Aponte & Arias-Gómez, 2016).

Lo que se destaca en el presente trabajo es que se realiza de manera inédita una medición de índices de actitud emprendedora entre los estudiantes, en la que redundará en un parámetro para la toma de decisiones por parte de TecNM Campus Acapulco (ITA) que motive a los estudiantes (Marulanda & Morales, 2017) a innovar (Alcaraz, 2011) (Mora, 2011). Los constructos para obtener los índices agregados son los siguientes:

La **Autoeficacia General** es decir cómo actúa un adolescente ante una dificultad o problema (Olivia et al., 2011), evaluar la capacidad de su propia autoeficacia (Cid et al., 2010).

La **Autoestima** como el grado en que los individuos se agradan o desagradan a sí mismos independientemente de que se perciban capaces o no (Mora, 2011).

La **Asunción al Riesgo** está relacionada a la personalidad del emprendedor, señalan que tomar riesgos implica una orientación a aprovechar las oportunidades en contextos inciertos (Krauss, 2011).

La **Necesidad de Logro** está relacionada a la propia percepción del individuo en cuanto a su capacidad de realizar una tarea específica (Mora Pabón, 2011), implica reconocer las capacidades del individuo que involucra para realizar actividades retadoras para llegar a un éxito indiscutible (Mora, 2011).

El **Control Percibido Interno** se relaciona positivamente con iniciativa, nuevas ideas, esfuerzo en el trabajo y negativamente con frustración por la falta de logros, la suerte, ideas arraigadas (Krauss, 2011).

¹El Dr. Orlando Morales-Bonilla es docente del TecNM campus Acapulco, Acapulco Guerrero, México. orlando.mb@acapulco.tecnm.mx

²El Dr. Juan Villagómez-Méndez es docente del TecNM campus Acapulco, Acapulco Guerrero, México. juan.v.m@acapulco.tecnm.mx

³El Mtro. José Luis Sotelo-Jaimes es docente del TecNM campus Acapulco, Acapulco Guerrero, México. jose.sj@acapulco.tecnm.mx

⁴El Dr. Miguel Apolonio Herrera-Miranda es docente de la Universidad Autónoma de Guerrero, México. Facultad de Matemáticas. herrerapolo@hotmail.com

⁵El Dr. Israel Herrera-Miranda es docente de la Universidad Autónoma de Guerrero, México. 07086@uagro.mx

A la fecha se carece de un instrumento de medición que permita medir la actitud emprendedora, realizar esta actividad e impulsar la actitud emprendedora aplicándolo en el Tecnológico Nacional de México campus Acapulco (ITA), para este caso se aplicó un cuestionario diseñado por la Dra. Krauss (Krauss, 2011), así como un cuestionario para medir la Autoeficacia General (Cid et al., 2010), con los cuales se midió la confiabilidad a través del alfa de Cronbach.

Así mismo, no se cuenta con un monitoreo sistemático de la medición de la actitud emprendedora, para evaluar si ésta se desarrolla o no, dentro del Instituto Tecnológico de Acapulco (ITA), por lo cual se obtuvieron los índices agregados de la actitud emprendedora de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Gestión empresarial.

Como resultado se presenta en una tabla el concentrado de los índices categorizados finales de las dimensiones de la Autoeficacia General y la Actitud Emprendedora Global en donde se identifica que el 60% de los estudiantes tienen un índice agregado bajo, de Autoestima. Se concluye que los índices obtenidos permitirán formalizar el monitoreo a través de indicadores, de manera sistemática, para establecer actividades que impulsen la actitud emprendedora.

Objetivos

Realizar una medición de la Autoeficacia General y la Actitud Emprendedora Global (AEG) de los estudiantes de Ingeniería en Gestión Empresarial, al iniciar sus estudios, a través de aplicar un instrumento de medición que permita identificar los índices de actitud emprendedora en los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de IGE.

Metodología

Se identificaron las aulas y los horarios que permitieron acceder a los estudiantes de nuevo ingreso, el instrumento de medición fue aplicado en un cuestionario en papel a los estudiantes seleccionados en la muestra de 66 individuos. Se utiliza un instrumento de medición para la Autoeficacia General (AG) y otro para los cuatro constructos mencionados: A, AR, NL y CPI. A partir de estos últimos se construyó el índice de Actitud Emprendedora Global (AEG) (Morales, 2017).

Los resultados de la encuesta fueron transferidos de manera electrónica para obtener la base de datos correspondiente para posteriormente ser analizadas en el *IBM® SPSS® Statistics Versión 25*.

Se realizó un análisis descriptivo de las características básicas de los estudiantes: Sexo, edad. Se efectuaron gráficas del primer ítem de cada constructo en general y por sexo.

Se efectuó un análisis de fiabilidad para cada dimensión mencionada. Se obtuvieron índices agregados de autoeficacia, necesidad de logro, control percibido interno, autoestima y asunción al riesgo. Los índices agregados se compararon por sexo.

Se realizó un índice agregado general para la actitud emprendedora, a partir de las cuatro dimensiones A, AR, NL y CPI.

Los índices *agregados o sumativos* se obtuvieron sumando, para cada estudiante, las respuestas a los ítems comprendidos en cada constructo. En el caso de la autoeficacia general se integra por 10 ítems, evaluados en una escala Likert entre 1 y 4 donde el mínimo de la suma por estudiante es 10 y el máximo es 40. Para el caso de la actitud emprendedora, ver tabla 1, se indica el número de ítems por constructo evaluados con una escala Likert entre 1 y 6.

Después, se ordenaron las sumas obtenidas de menor a mayor para lograr la obtención del índice de desempeño de cada estudiante en cada constructo que se escala de 0 a 100.

Dimensión	Ítems
Autoeficacia General	10
Autoestima	7
Necesidad de Logro	9
Asunción al Riesgo	9
Control Percibido Interno	5
Total	40

Tabla 1: Concentrado de ítems por constructo. Fuente: elaboración propia.

Resultados

Con una muestra de 66 estudiantes se observaron los siguientes resultados estadísticos descriptivos: El porcentaje de 45% hombres y 55% mujeres y en cuanto a la edad de los estudiantes el 90% de ellos se encuentran entre los 18 y 19 años de edad.

Se presentan los niveles de fiabilidad de las cinco dimensiones utilizando el alfa de Cronbach, la cual nos muestra la consistencia interna entre los ítems de la escala de cada uno de los constructos. En la Tabla 2, se muestran los estadísticos descriptivos para la escala (constructo o dimensión), comparando la fiabilidad, la media y la varianza.

Constructo	Código	Alfa de Cronbach	Media	Varianza
Autoeficacia General	AG	0.789	3.153	.548
Autoestima	A	0.545	3.912	1.917
Asunción al riesgo	AR	0.747	4.881	1.138
Necesidad de Logro	NL	0.809	5.089	1.177
Control Percibido Interno	CPI	0.543	4.383	1.503
Actitud Emprendedora Global	AEG	0.866	4.523	0.656

Tabla 2: Estadísticos descriptivos por constructo o dimensión. Fuente: Elaboración propia.

La Autoeficacia General, la Asunción al riesgo y la Necesidad de Logro tienen una consistencia interna aceptable, por arriba de 0.7; mientras que el Control Percibido Interno y la Autoestima están en una situación de inconsistencia interna entre sus ítems, sin embargo, la Actitud Emprendedora Global (AEG) tiene una consistencia interna aceptable por arriba de 0.8. La AEG se obtiene sumando los valores de los ítems de los constructos: A, AR, NL y CPI para cada estudiante.

Se realizó una categorización, y con el propósito de simplificar la interpretación y toma de decisiones, se establecieron los índices en tres niveles: 1. BAJO, corresponde a los puntajes de los índices menores a 40 puntos, 2. MEDIO, para puntajes entre 40 y 70, y 3. ALTO, para puntajes mayores a 70.

El concentrado de los índices categorizados de Actitud Emprendedora de los estudiantes de IGE de nuevo ingreso se muestran en la Tabla 3.

Constructo	Código	Índice de Actitud Emprendedora (%)		
		Bajo	Medio	Alto
Autoeficacia General	AG	38	32	30
Autoestima	A	61	33	6
Asunción al riesgo	AR	3	47	50
Necesidad de Logro	NL	3	17	80
Control Percibido Interno	CPI	27	55	18
Actitud Emprendedora Global	AEG	6	77	17

Tabla 3: Concentrado de índices categorizados de Actitud Emprendedora. Fuente: Elaboración propia

Se aprecia que en el porcentaje de estudiantes es homogéneo en sus tres niveles del índice de Autoeficacia General. Para la Autoestima resalta que el 61% de los estudiantes tiene un índice bajo. Para la Asunción al Riesgo un 50% de los estudiantes tienen un índice alto y un 80% de ellos tienen un índice de Necesidad de Logro. Para el Control Percibido Interno un 55% de los estudiantes tienen un nivel medio. Finalmente se identifica para la Actitud Emprendedora Global un 77% de los estudiantes tienen un nivel medio.

Con esta información se construyeron los gráficos para representar los índices de la Autoeficacia General, Gráfico 1, y la Actitud Emprendedora Global, Gráfico 2.

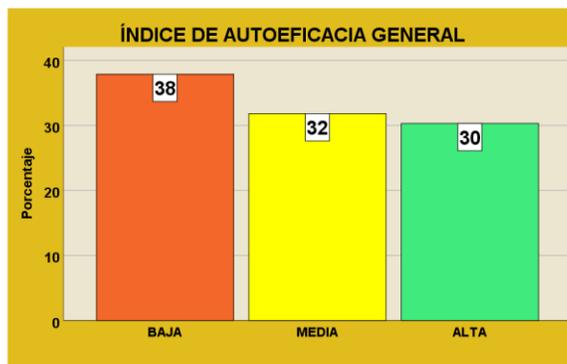


Gráfico 1: Índice de AG. Fuente: Elaboración propia.

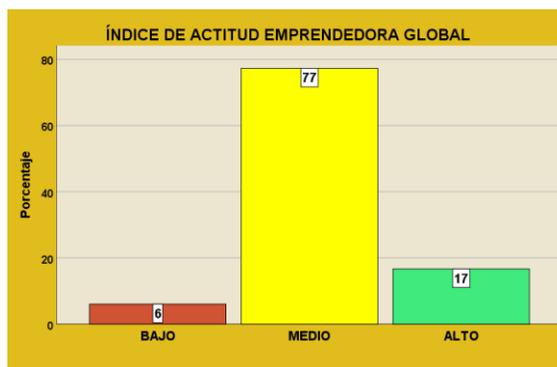


Gráfico 2: Índice de AEG. Fuente: Elaboración propia.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se miden los índices categorizados para cada constructo. A partir de estos resultados se puede señalar que:

Para el índice de **Autoeficacia General (AG)** el 30% de los estudiantes tienen un índice alto, los estudiantes consideran que sus logros y resultados pretendidos se producen por sus propias capacidades.

Para la **Autoestima (A)** el índice es bajo con un 61%, indicando que los estudiantes tienen una percepción muy baja de como se ve a sí mismo independientemente de que se perciban capaces o no.

Para la **Asunción al Riesgo (AR)** el índice alto con un 50% está dispuesto a tomar riesgos para aprovechar las oportunidades, aunque exista incertidumbre. Una mayor asunción al riesgo implica auto emplearse a través del propio emprendimiento.

Para la **Necesidad de Logro (NL)** el índice alto con 80%, el estudiante se reconoce a sí mismo con capacidad para realizar actividades retadoras para alcanzar el éxito en lo que se propone.

Para el **Control Percibido Interno (CPI)** el índice medio de 50% se relaciona positivamente con iniciativa, nuevas ideas, esfuerzo en el trabajo y negativamente con frustración por la falta de logros, la suerte, ideas arraigadas. Por lo que un elevado control percibido interno percibido por emprendedor hace más probable el resultado exitoso de un proyecto.

Como un indicador general la **Actitud emprendedora Global (AEG)** el índice medio de 77% explica que los estudiantes de IGE tienen un nivel medio de Actitud Emprendedora en cuanto a las dimensiones combinadas de A, AR, NL y CPI.

Conclusiones

Los resultados demuestran que utilizar los constructos de la Autoeficacia General y la Actitud Emprendedora explicada por la Autoestima, Asunción al Riesgo, Necesidad de Logro, y Control Percibido Interno, es un acercamiento a la medición de índices de la Actitud Emprendedora Global, tal como se planteó en el objetivo de este trabajo de investigación, lo cual permitirá formalizar el monitoreo, de manera sistemática, de la actitud emprendedora de los

estudiantes de IGE, desde el ingreso a la institución y a través del proceso de su formación profesional para promover el emprendimiento desde la educación superior.

Recomendaciones

Podríamos sugerir que hay un campo amplio por explorarse en lo que se refiere a cómo medir la Actitud Emprendedora Global y la Autoeficacia General para impulsar el emprendimiento, por lo que se recomienda implementar, en el caso del TecNM, en el Departamento de Desarrollo Académico, un indicador de actitud emprendedora de manera sistemática a todos los programas de estudio que permita identificar cuáles son las competencias blandas a desarrollar por los estudiantes, con el fin de crear un plan de trabajo que incida en la mejora de sus habilidades y de esta manera fomentar una orientación emprendedora.

Referencias

- Alcaraz, R. (2011). El emprendedor de éxito. En R. Alcaraz (Ed.), *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA* (Cuarta). Mc Graw Hill. <https://doi.org/10.29057/icea.v5i9.2099>
- Alcaraz, R., & Villasana, M. (2015). Construcción y validación de un instrumento para medir competencias emprendedoras. *Academia de Ciencias Administrativas A.C., March*, 1–31.
- Cid, P., Orellana, A., & Barriga, O. (2010). Validación de la escala de autoeficacia general en Chile. *Revista Medica de Chile*, 138(5), 551–557. <https://doi.org/10.4067/s0034-98872010000500004>
- Durán-Aponte, E., & Arias-Gómez, D. (2016). Actitud emprendedora y estilos emocionales. Contribuciones para el diseño de la formación de futuros emprendedores. *Gestión de la educación*, 6(2), 83. <https://doi.org/10.15517/rge.v1i2.25490>
- Krauss, C. (2011). Actitudes emprendedoras de los estudiantes universitarios: El caso de la Universidad Católica del Uruguay. *Dimensión Empresarial*, 9(1), 28–40.
- Marulanda, F., & Morales, S. (2017). Entorno y motivaciones para emprender. *Revista EAN*, 81, 12–28. <https://doi.org/10.21158/01208160.n81.2016.1556>
- Mora, R. (2011). Estudio de actitudes emprendedoras con profesionales que crearon empresa. *Revista EAN*, 71, 70–83. <https://doi.org/10.21158/01208160.n71.2011.552>
- Morales, O. (2017). *Actitud Emprendedora y Autoeficacia General de los Estudiantes de Nivel Superior: El caso del Instituto Tecnológico de Acapulco*. Universidad Autónoma de Guerrero.
- Olivia, A., Antolín, L., Pertergal, M., Ríos, M., Parra, Á., Hernando, Á., & Reina, M. del C. (2011). *Instrumentos para la evaluación de la salud mental y el desarrollo positivo adolescente y los activos que lo promueven*. Junta de Andalucía. Consejería de Salud.

Notas Biográficas

El **Dr. Orlando Morales-Bonilla** es profesor de Tecnológico Nacional de México campus Acapulco, participa en la línea de investigación educativa con el título “Modelos educativos y currículo” con el registro ante el TecNM número ITF-ACA-LIE-2019-0185.

El **Dr. Juan Villagómez-Méndez** es profesor de Tecnológico Nacional de México campus Acapulco, participa en la línea de investigación educativa con el título “Modelos educativos y currículo” con el registro ante el TecNM número ITF-ACA-LIE-2019-0185, es también profesor investigador en la Universidad Autónoma del Estado de Guerrero (UAGro).

El **Mtro. José Luis Sotelo-Jaimes** es profesor de Tecnológico Nacional de México campus Acapulco, participa en la línea de investigación educativa con el título “Modelos educativos y currículo” con el registro ante el TecNM número ITF-ACA-LIE-2019-0185.

El **Dr. Miguel Apolonio Herrera-Miranda** es profesor investigador en la Universidad Autónoma del Estado de Guerrero (UAGro).

La **Dr. Israel Herrera-Miranda** es profesor investigador en la Universidad Autónoma del Estado de Guerrero (UAGro).

Cálculo de Parámetros de Evaluación, Utilizando Componentes Principales en un Grupo de Estudiantes de Educación Tecnológica Superior

M.I.I. Marco Antonio Morales Canul¹, Dr. T.A. José Claudio Cenobio Méndez García²,

Resumen—

Por décadas la metodología tradicional es la utilización de promedios para obtener calificaciones individuales de alumnos, considerándolos de manera independiente, dificultando el análisis cuando se cuenta con una base de datos extensa, aquí se muestra una metodología que permite agrupar estudiantes con similar desempeño académico, además de considerar sus habilidades propias con respecto a la interdependencia con sus demás compañeros, obteniendo una evaluación más justa y simplificada, utilizando el método de componentes principales y apoyándonos con el programa R Project aplicadas a un grupo con 53 alumnos.

Palabras clave— Análisis de componentes principales, Evaluación de alumnos, R Project.

Introducción

Analizar de manera univariante el desempeño de los alumnos, equivaldría a emular que el alumno está recibiendo clases particulares por parte del docente y que no está compitiendo con el resto de sus compañeros, como suele ocurrir en la vida laboral. Una de las razones de solo utilizar medias aritméticas es debido a que las bases de datos ordinariamente utilizadas llegan a incluir hasta miles de datos en grupos mayores a 30 alumnos, lo cual dificulta su análisis o en el mejor de los casos su estudio implica una gran cantidad de tiempo y esfuerzo analizando variable por variable, adicionalmente, obstaculiza la identificación de los alumnos más sobresalientes o lo inverso. El análisis de componentes principales es parte del control multivariante, este modelo permite un mejor y sencillo manejo de grandes cantidades de datos. En el presente estudio, se hace un análisis de componentes principales con alumnos y variables que da un total de datos. El artículo pretende mostrar su utilidad práctica, más que mostrar sus fundamentos matemáticos.

Antecedentes

Como lo menciona (Aldás & Uriel, 2017) “La obtención de componentes principales es un caso típico de cálculo de valores propios y vectores propios” cuyo estudio es aporte del algebra lineal, lo cual en un inicio puede causar aversión por los postulados matriciales, no obstante, con el apoyo del Programa R Project esto se puede concebir de forma más sencilla, Podemos definir el PCA (Principal Components Análisis por sus siglas en inglés) como combinaciones lineales de las variables originales donde los primeros componentes circunscriben la mayor cantidad de varianza. Aunque el estudio de métodos multivariantes tiene décadas de existencia su aplicación práctica ha sido casi nula, en primera instancia por que no se poseía la tecnología necesaria para manipular miles de datos y otra por un desconocimiento de sus ventajas. Actualmente están disponibles varios programas que pueden realizar dichas operaciones matemáticas, aquí se utiliza el software que ha tenido mayor difusión dentro del ámbito científico R Project (R Core Team, 2018) con su paquete R Commander.

Marco Teórico

Valores y vectores propios

El libro clásico (Peña, 2002) define a los vectores propios, a los que “representan las direcciones características de la matriz y no son invariantes”. Al realizar la multiplicación de una matriz cuadrada con un vector, este se transforma en un valor escalar que representa su magnitud multiplicado por el mismo vector, entonces, la resultante sólo se le modifica en su longitud (escalar) pero no altera su dirección espacial. A estos se les denomina vectores propios de la matriz y al escalar se le define como valor propio (También son conocidos por la palabra alemana eigen valores y vectores). Llamaremos vectores propios de una matriz cuadrada de orden n a aquellos

¹ El M.I.I. Marco Antonio Morales Canul, es alumno de doctorado en tecnología avanzada en el Centro de Investigación e Innovación Tecnológica del Instituto Politécnico Nacional en Ciudad de México, Consultor empresarial. mmoralesc8400@alumno.ipn.mx (autor correspondiente).

² El Dr. T.A. José Claudio Cenobio Méndez García es Profesor del Centro de Investigación e Innovación Tecnológica del Instituto Politécnico Nacional en Ciudad de México jcmendez@ipn.mx

$$\sum_{i=1}^n \text{var}(L_i) = \sum_{i=1}^p \lambda_i = \text{tr}(\Sigma) = \text{tr}(\Lambda) \quad \text{Ecuación 5}$$

También cumple con:

$$\sum_{i=1}^p \lambda_i = S_1^2 + S_2^2 + S_3^2 + \dots + S_p^2 \quad \text{Ecuación 6}$$

Carga factorial

Podemos definir de manera sencilla la carga factorial como el coeficiente de correlación entre un componente principal con respecto a una variable, esto nos permite tipificar para tener media cero y desviación estándar de 1, una ecuación para calcularla es (Aldás & Uriel, 2017):

$$r_{ki} = \frac{\vec{v}_{ik}}{\sqrt{S_k^2}} \sqrt{\lambda_i} \quad \text{Ecuación 7}$$

Donde

r_{ki} es la correlación de una variable con respecto al componente principal

\vec{v}_{ik} es el valor individual del vector propio

λ_i es el valor propio

S_k^2 es la varianza de la columna/variable X_k

Donde el subíndice $i = 1, 2, 3, \dots, p$ y el subíndice $k = 1, 2, 3, \dots, p$

La mayor ventaja que nos aporta el cálculo de la carga factorial, es que confiere una representación gráfica donde podemos visualizar la relación de cada variable entre ellas, donde el ángulo formado entre líneas (vectores) representa el grado de correlación existente, un ángulo menor representa mayor correlación, una ampliación o mayor abertura del ángulo representa una menor correlación. Una superposición de vectores implicaría una correlación perfecta.

Descripción del Método

1. Obtener una base de datos que contenga la información del desempeño académico de los alumnos.
2. Tener habilitado previamente el programa R Project (R Core Team, 2018) y su paquete R Comander (Rcmdr y RcmdrPlugin.FactoMineR)
3. Importar la base de datos desde FactoMineR
4. Dentro de FactoMineR aplicar la opción Principal Component Analysis (PCA)
5. Obtener los gráficos de PCA y analizar
6. Seleccionar los “Cluster” (Subgrupos), exportar y unirlos a la base de datos origen
7. Filtra por subgrupos y aplicar evaluación acorde a la necesidad propia del docente.

Caso práctico

Un docente de un instituto tecnológico tiene un grupo de 53 alumnos, con 6 variables (calificaciones de trabajos realizados por cada alumno), El cuadro muestra la descripción de cada una, las variables “Asisten” es la cuenta de las asistencias a clases virtuales, “Parti” el número de participaciones, y “Kahoot” es el puntaje que otorga el programa en línea a cada alumno, donde las variables “Cuest”, “Tarea1” y “Hansei” son las calificaciones obtenidas por el alumno. En el Cuadro 1 se hace una descripción de las variables

Variable	Descripción
Alumno	Representa el nombre del alumno
Asisten	Asistencia a clases virtuales
Parti	Cantidad de Participaciones
Kahoot	Puntaje asignado por programa Kahoot
Cuest	Calificación de un cuestionario
Tarea1	Calificación de una tarea
Hansei	Calificación actividad de nombre Hansei

Cuadro 1 tipo de variables y descripción en una base de datos de un grupo de alumnos

El Cuadro 2 muestra algunos de los registros de la base de datos

Alumno	Asisten	Parti	Kahoot	Cuest	Tarea1	Hansei
--------	---------	-------	--------	-------	--------	--------

A1	5	5	7298	9	10	9
A2	5	0	3205	8	10	9
A3	5	4	10545	10	10	9
...
...
...
A52	5	9	8810	10	10	10
A53	5	4	7152	10	10	10

Cuadro 2 Ejemplo de registros y base de datos de un grupo de alumnos

Continuando con el método se procede a importar la base de datos desde FactoMineR y aplicar la opción de Principal Component Analysis (PCA), se obtiene la Figura 1

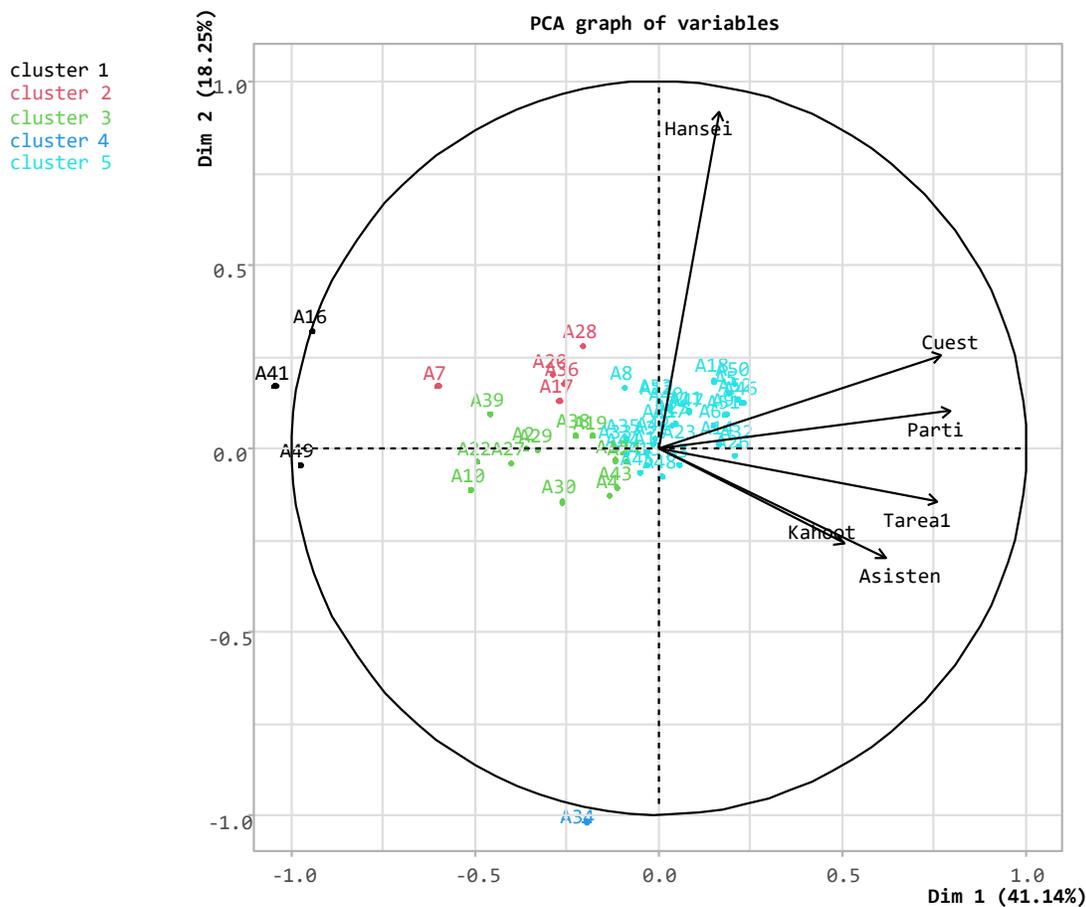


Figura 1 Variables del análisis de componentes principales

Como se puede visualizar en la Figura 1 desde un inicio, se dividen en 5 subgrupos los estudiantes. De acuerdo a lo mencionado en el marco teórico las variables que tengan por separación el menor ángulo indican que tienen una mayor correlación por lo que las variables de Kahoot y Asisten casi están superpuestas lo que indica que estas dos variables, están muy correlacionadas entre sí, es decir : Los alumnos que obtienen un valor mayor de Kahoot también fueron los que asistieron más a clases (y viceversa), cabe mencionar que todas las variables están relativamente correlacionadas (aunque no tanto como Kahoot y Asisten) lo que habla de una consistencia de todas las actividades en la mayoría de los alumnos, hay un punto importante que nos muestra la carga factorial y es que Hansei, cuya actividad precisa de considerable creatividad no necesariamente aplica a los alumnos que son más estables y constantes en todos sus trabajos.

Hierarchical clustering on the factor map

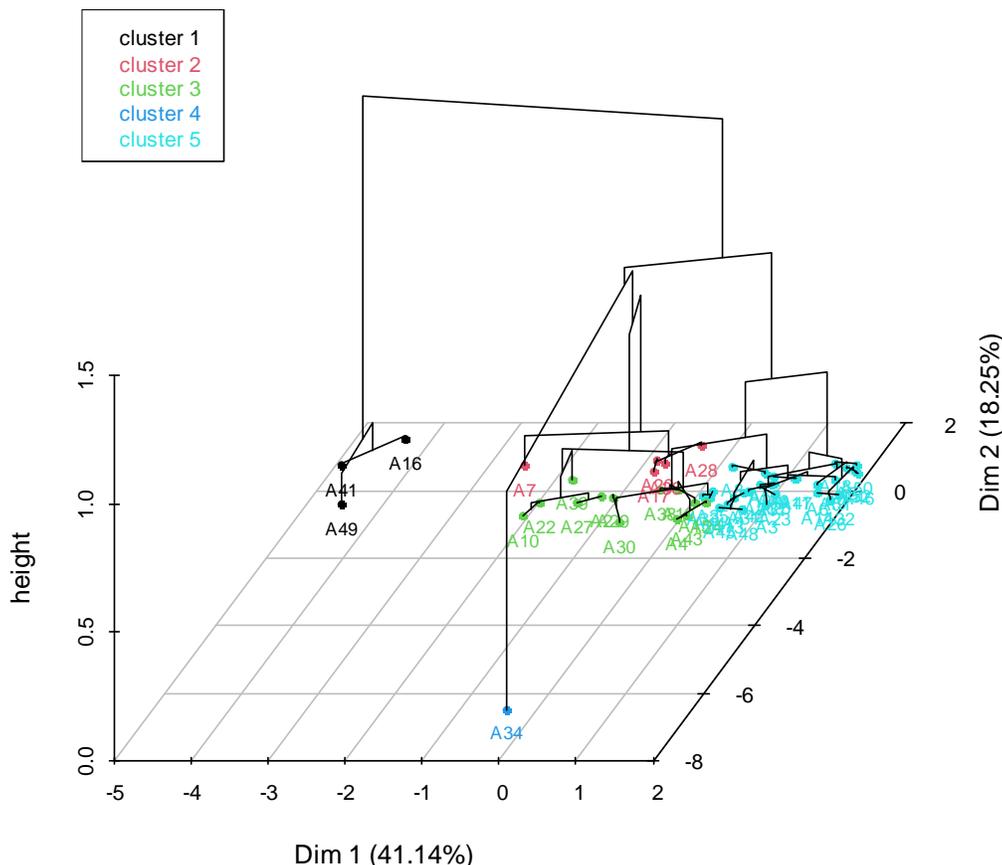


Figura 2 Sub-agrupación jerárquica de mapeo de factores (Carga factorial)

Con respecto a los subgrupos (Clúster), observamos una clasificación de 5 subgrupos con características similares, el clúster 1 cuyos alumnos están en color negro, son muy visibles que están alejados de los componentes principales por lo que los podemos considerar de muy bajo desempeño (La sugerencia sería que no alcanzan el mínimo de calificación para aprobar la asignatura) y así sucesivamente hasta alcanzar el clúster 5 de color azul claro, que serían los alumnos con un mayor desempeño, es decir los alumnos a los que se les debería asignar la mayor calificación del grupo y que debería ser mayor a cualquiera de los clúster con numeración más baja. También es muy notorio el alumno A34, lo que constituye un claro caso de punto atípico, (Outlier en inglés). Al observar la base de datos observamos que obtiene uno de los más altos puntajes en Kahoot pero es muy inconsistente en el resto de las actividades que han tenido calificaciones muy bajas. Para complementar la información, como se puede apreciar en la Figura 2, el desempeño entre los alumnos del clúster 1 con respecto al clúster 5 (Es decir los estudiantes de menor desempeño académico con respecto a los de mayor desempeño) es bastante considerable, sin embargo, el clúster 1 solo está constituido por 3 alumnos que junto con el caso atípico del alumno A34 son los identificados con tendencia a reprobar la asignatura. También tanto en la Figura 1 como la Figura 2, se puede apreciar que se están considerando únicamente los componentes principales 1 y 2, que son los que ordinariamente contienen la mayor cantidad de varianza (información) para nuestro caso es la suma de $18.25 + 41.14 = 59.39\%$ que, aunque se puede considerar baja, está evalúa el desempeño en conjunto de todos los alumnos, así como la sub-agrupación de estudiantes, facilitando la labor del docente.

De acuerdo con la metodología, en el punto 6 se sugiere unir los clústeres asignados a la base original, el Cuadro 3 muestra como ejemplo, algunos de estos registros en donde ya se incorporaron su subgrupo correspondiente.

Resumiendo, en el Cuadro 4 se observa, considerando su ponderación, que el 85 % de los alumnos tienen un desempeño de medio a alto, de este 85% el 58% tienen un nivel muy alto (Más de la mitad del grupo, casi 2/3 partes). Por lo que se puede inferir que en general el grupo es muy trabajador, consistente y uniforme en su desempeño escolar.

Alumno	Asisten	Parti	Kahoot	Cuest	Tarea1	Hansei	Cluster
A1	5	5	7298	9	10	9	5
A2	5	0	3205	8	10	9	3
A3	5	4	10545	10	10	9	5
...
...
...
A52	5	9	8810	10	10	10	5
A53	5	4	7152	10	10	10	5

Cuadro 3 Ejemplo de registros en la base de datos con la adición de la columna “cluster”.

Para finalizar el docente lo único que debe de hacer es asignar su propio sistema de calificación filtrar por clúster en la base de datos del Cuadro 3, y asignar su propia calificación por desempeño (Acorde a los requerimientos de su institución).

Clúster	Cantidad de alumnos	Desempeño	Ponderación %
1	3	Muy bajo	6
2	5	Bajo	9
3	13	Medio	25
4	1	Alto	2
5	31	Muy alto	58

Cuadro 4 Resumen de los subgrupos (clúster) por cantidad, asignación de desempeño y ponderación.

Conclusiones

El uso tradicional de evaluar a los alumnos por solo promedios, implica un ardua trabajo y el gasto de gran cantidad de tiempo, además de no visualizar el comportamiento de cada alumnos con respecto al resto de sus compañeros, La utilización del análisis de componentes principales, simplifica, y hace más sencillo la evaluación de los alumnos, además de hacerlo con tan solo con dos graficas multivariantes generadas con el programa R Project, en el caso práctico presentado, las dos figuras identifican de inmediato un pequeño grupo de 3 alumnos con muy bajo desempeño y un alumno con condiciones diferentes a la media del grupo, además con la ponderación del Cuadro 4 se puede identificar que casi el 60% de todo el grupo tiene muy alto desempeño, para finalizar, el docente lo único que tendría que hacer es crear una escala de calificaciones acorde a sus propios requerimientos institucionales, referenciar a los clúster que previamente exporto a su base de datos original y adicionar las calificaciones (Incluso podría filtrar los datos por clústeres).

Recomendaciones

Esta investigación es sola una aplicación de análisis de componentes principales (PCA), no obstante, dicha metodología se puede expandir a múltiples entornos científicos y empresariales, este método permite simplificar y eficientizar considerablemente el trabajo de evaluación de alumnos. Podríamos intuir entonces, que hay un cuantioso campo aun por explorar, que trascienden a la solución de problemas complejos.

Referencias

- Aldás, J., & Uriel, E. (2017). *Análisis Multivariante aplicado con R*. Madrid: Ediciones Paraninfo.
- Peña, D. (2002). *Análisis de datos multivariantes*. Madrid: España.
- R Core Team. (2018). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing.
- Véliz Capuñay, C. (2016). *Análisis multivariante*. Cd México: CENGAGE Learning.

Tratamiento Terciario de un Efluente Residual Doméstico a Partir de Microorganismos Fotosintéticos

I.I. Juan Manuel Morales Romero¹, Dr. Sergio Valle Cervantes¹, M.I. Dolores Josefina Rodríguez Rosales¹, Dra. Diana Martínez Casillas^{1,2}, Dr. Alfredo de Jesús Martínez Roldán^{1,2}.

Resumen – En el presente trabajo se llevó a cabo la evaluación del crecimiento de la microalga. *S. nanum* en medio mineral BG11 y agua residual proveniente de la PTAR Sur de la ciudad de Durango. El crecimiento de *S. nanum* medido como clorofilas totales fue similar para ambas condiciones de cultivo y alcanzó una concentración máxima de aproximadamente 6 mgL⁻¹ a los 4 días. El consumo de nutrientes (N y P) fue acelerado, alcanzando concentraciones por debajo de 2 mgL⁻¹ a partir del cuarto día de crecimiento tanto para medio mineral como agua residual. Se concluye que el empleo de *S. nanum* para el tratamiento terciario de efluentes domésticos permite disminuir la concentración de nitrógeno y fósforo a niveles en donde el riesgo de eutrofización del cuerpo de agua receptor es casi nulo. Generando una biomasa que se pueda emplear para diversos fines.

Palabras clave – Microalga, Biorrefinería, Agua residual, *Stigeoclonium nanum*.

Introducción

Las microalgas son organismos fotosintéticos capaces de utilizar sustancias minerales como fuente de nutrientes, pudiendo asimilar nitrógeno, fósforo, CO₂ y otros micronutrientes para su crecimiento y generación de biomasa. El cultivo de la biomasa microalgal se obtiene mediante el empleo de herramientas tecnológicas llamadas fotobiorreactores, los cuales permiten cubrir las necesidades del microorganismo a cultivar (Martínez-Roldán & Ibarra-Berumen, 2019). Estos microorganismos mejoran la calidad y aumentan la concentración de oxígeno del efluente, además de trabajar en conjunto con bacterias degradadoras de materia orgánica. La simbiosis alga-bacteria consiste en que las bacterias utilizan el oxígeno producido por las microalgas en el sistema para oxidar los componentes orgánicos presentes en el agua residual y producen CO₂ que estimulan el metabolismo fotosintético del alga (Barsanti & Gualtieri, 2014).

Metodología

Fotobiorreactor

Para cultivar la cepa se utilizó un fotobiorreactor flat panel de cristal con dimensiones de 60cmx60cmx5cm el cual permite mantener condiciones adecuadas de mezclado e iluminación y evitar estrés aerodinámico dentro del sistema (Martínez Roldán et al., 2019).

Cepa

Para el desarrollo de esta investigación se empleó *Stigeoclonium nanum*, dicha cepa fue aislada de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Sur de la Ciudad de Durango (Bueno-Ramos et al., 2017).

Medio de cultivo

Para cultivar la cepa se empleó BG11 (Blue-Green Medium) (CCAP, 2019) y agua residual de la PTAR Sur de la ciudad de Durango.¹

Peso seco

Para la determinación de peso celular seco se utilizaron filtros de marca Whatman ® Grado 3, los cuales fueron secados en el horno a 105°C durante una hora, para asegurar un peso constante se mantuvieron en el desecador pasado el tiempo de secado. Posteriormente se tomaron alícuotas de volumen conocido y se filtraron por medio de un sistema de filtrado con base de vidrio poroso colocado en un matraz Kitazato; de esta forma la biomasa fue retenida en el filtro. Una vez filtradas las muestras serán secadas a las mismas condiciones de temperatura y tiempo para finalmente ser pesadas (Arias-Peñaranda et al., 2013).

Pigmentos fotosintéticos

¹ El I.I. Juan Manuel Morales Romero es estudiante de Maestría de Sistemas Ambientales de quinto semestre, TecNM-IT de Durango. 13041687@itdurango.edu.mx

El Dr. Sergio Valle Cervantes es profesor de la Maestría en Sistemas Ambientales, TecNM-IT de Durango. svallec@gmail.com

La M.I. Dolores Josefina Rodríguez Rosales es profesora de la Maestría en Sistemas Ambientales, TecNM-IT de Durango.

mdjoserr@itdurango.edu.mx

La Dra. Diana Martínez Casillas es profesora de la Maestría en Sistemas Ambientales, TecNM-IT de Durango.

dmartinez@itdurango.edu.mx

El Dr. Alfredo de Jesús Martínez Roldán es Cátedra CONACYT comisionado a la Maestría en Sistemas Ambientales, TecNM-IT de Durango. adjmartinezro@conacyt.mx, alfredo.martinez.itdurango.edu.mx, ajmartinezroldan@gmail.com

Para la determinación de la concentración de pigmentos fotosintéticos, se tomaron alícuotas de la muestra y se centrifugaron a 3600 rpm a una temperatura de 25°C. Posteriormente se adicionó un volumen conocido de metanol al 100% y se incubaron a baño maría durante 5 minutos a 100°C para finalmente volver a centrifugar la muestra bajo las condiciones anteriormente mencionadas. Posteriormente se midieron las absorbancias del sobrenadante a diferentes longitudes de onda (665nm, 666nm, 653nm y 470nm) para así determinar la concentración de los pigmentos fotosintéticos (Wellburn, 1994).

Fósforo de ortofosfatos – La cuantificación de fósforo inorgánico fue realizada en el sobrenadante libre de células empleándose el método de Tausky y Shorr de acuerdo con González et al., 2013.

Nitrógeno amoniacal

La cuantificación de nitrógeno amoniacal fue realizada con el sobrenadante libre de células empleándose el método de Fenato (APHA et al., 2012).

Nitrógeno de nitratos

La cuantificación de nitrógeno de nitratos fue realizada en el sobrenadante libre de células empleándose el método de resorcinol (Zhang & Fischer, 2006).

Resultados

La cinética de pigmentos fotosintéticos en medio de cultivo (Fig. 1A) se realizó durante 8 días; sin embargo, a partir del día 6 es posible observar una disminución gradual hasta el final del experimento. El cultivo inició con una concentración de clorofila total de 1.79 mgL⁻¹ y aumentó aceleradamente hasta alcanzar un valor máximo de 6.34 mgL⁻¹ al día 5 de cultivo. Por otro lado, la cinética de pigmentos fotosintéticos en agua residual (Fig. 1B) se llevó a cabo durante 5 días; el cultivo inició con una concentración de 1.47 mgL⁻¹ y aumentó hasta alcanzar un valor de 6.91 mgL⁻¹ al finalizar el experimento.

Ambos experimentos tuvieron un comportamiento exponencial y crecimiento acelerado sin diferencias considerables; obteniendo una ganancia neta de biomasa de 4.55 mgL⁻¹ y de 5.44 mgL⁻¹ para los cultivos en medio mineral y agua residual respectivamente. Algunos autores han reportado que para *S. nanum* las concentraciones de clorofila total alrededor de 8 mgL⁻¹ corresponden a concentraciones de biomasa de aproximadamente 800 mgL⁻¹ (Martínez-Roldán et al., 2019).

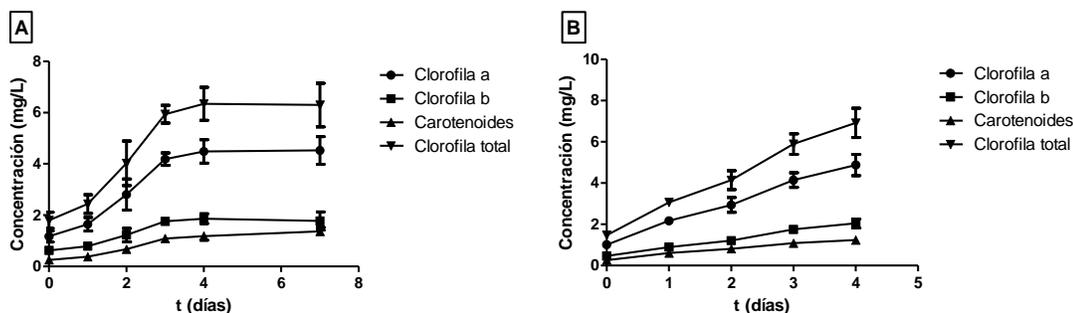


Figura 1. Cinética de pigmentos fotosintéticos de *S. nanum* en medio de cultivo (A) y agua residual (B).

Además del crecimiento medido a través de los pigmentos fotosintéticos, se realizó el seguimiento diario del consumo de nitrógeno (Fig. 2) durante 5 días. El cultivo en medio mineral (Fig. 2C) inició con una concentración de nitrógeno de 179.31 mgL⁻¹ y disminuyó hasta un valor de 109.18 mgL⁻¹ al finalizar el experimento. Para la cinética de consumo de nitrógeno amoniacal en agua residual (Fig. 2D) inició con una concentración de 1.30 mgL⁻¹ y disminuyó hasta un valor de 0.17 mgL⁻¹ al finalizar el experimento.

Dichas disminuciones representan un consumo del 39.11% de nitrógeno de nitrato en medio de cultivo, mientras que para la cinética en agua residual el consumo de nitrógeno amoniacal fue del 86.92% durante la cinética. Se ha reportado que *S. nanum* presenta un consumo acelerado de nutrientes inorgánicos alcanzando en ocasiones la eliminación total de este nutriente del medio empleado para su crecimiento (Martínez Roldán et al., 2019).

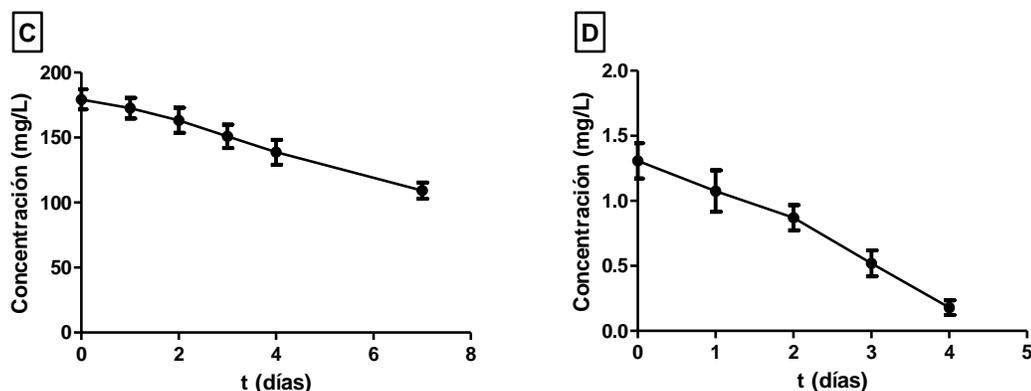


Figura 2. Cinética de consumo de nitrógeno de *S. nanum* en medio de cultivo (C) y cinética de consumo de nitrógeno amoniacal en agua residual (D).

En el caso de la cinética de consumo de fósforo en medio de cultivo (Fig. 3E) se inició con una concentración de 5.92 mgL^{-1} y disminuyó hasta alcanzar un valor mínimo de 1.80 mgL^{-1} al finalizar el experimento. Para la cinética de consumo de fósforo en agua residual (Fig. 3F) se inició con una concentración de 3.85 mgL^{-1} y disminuyó hasta alcanzar un valor mínimo de 1.01 mgL^{-1} al día 5. En ambos experimentos el comportamiento es similar, teniendo un consumo casi total de nutriente; para la cinética del medio de cultivo el consumo de fósforo fue del 69.59%, mientras que para la cinética en agua residual fue del 73.76% respectivamente.

Se ha reportado que el consumo de fósforo es independiente del crecimiento, ya que las microalgas lo ingresan y acumulan en el citoplasma en forma de gránulos. Algunos autores reportan disminuciones de alrededor de 1 a $2 \text{ mgL}^{-1}\text{d}^{-1}$ de fósforo en cultivos de microalgas de diversas especies (Franco-Martínez et al., 2017; Martínez Roldán et al., 2019).

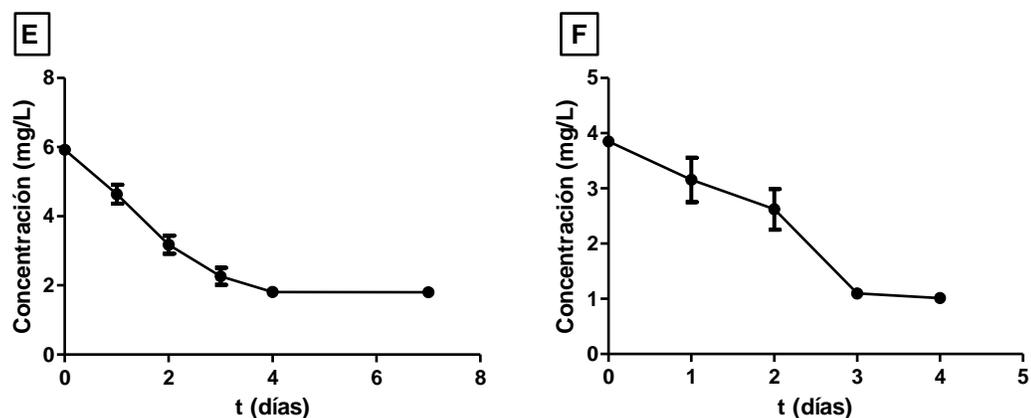


Figura 3. Cinética de consumo de fósforo de *S. nanum* en medio de cultivo (E) y agua residual (F).

Comentarios finales

Conclusiones

El uso adecuado de agua residual para el cultivo de *S. nanum* depende de muchos factores y condiciones; sin embargo, llevándose acabo de manera correcta se puede asegurar una buena calidad del efluente para su descarga en cuerpos de agua; esto debido principalmente a la baja concentración de contaminantes.

Recomendaciones

Considerando los datos obtenidos de las diversas cinéticas tanto en medio de cultivo como en agua residual, se recomienda la posibilidad de realizar la determinación de contenido de la biomasa generada, así como la caracterización proximal de la biomasa producida con la finalidad de lograr un proceso de biorrefinería.

Referencias bibliográficas

- APHA, A. P. H. A., American Water Works Association, & Federation, W. environment. (2012). *Standard Methods For the Examination of Water and Wastewater* (E. W. Rice, R. B. Baird, A. D. Eaton, & L. S. Clesceri (eds.); 22th ed.).
- Arias-Peñaranda, M., Martínez-Roldán, A. de J., & Cañizares-Villanueva, R. O. (2013). Biodiesel Production from Microalgae: Cultivation Parameters that Affect Lipid Production. *Acta Biologica Colombiana*, 1(2013), 43–68.
- Barsanti, L., & Gualtieri, P. (2014). Algae: anatomy, biochemistry, and biotechnology. In *Algae*. <https://doi.org/10.1201/b16544-8>
- Bueno-Ramos, J., Rodríguez-Rosales, M. D. J., Moreno-Medina, C. U., Lucho -Chigo, R., & Martínez-Roldán, A. de J. (2017). Aislamiento de cepas de microalgas presentes en la PTAR Sur de Durango. *XVII Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería*, June, 1. https://www.researchgate.net/publication/322687169_Aislamiento_de_cepas_de_microalgas_presentes_en_la_PTAR_Sur_de_Durango
- CCAP. (2019). *Culturing Collection of Agae and Protozoa*. <https://www.ccap.ac.uk/>
- Franco-Martínez, M. D. L., Dolores Josefina, R. R. M., Ulises, M. M. C., & De Jesús, M. R. A. (2017). Tolerance and nutrients consumption of *Chlorella vulgaris* growing in mineral medium and real wastewater under laboratory conditions. *Open Agriculture*, 2(1), 394–400. <https://doi.org/10.1515/opag-2017-0042>
- González, S., Perales, H. V., & Salcedo, M. O. (2013). Biología Celular y Bioquímica. In *Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Estudios Superiores Iztacala*.
- Martínez-Roldán, A. de J., & Ibarra-Berumen, J. (2019). Employment of Wastewater to Produce Microalgal Biomass as a Biorefinery Concept. In M. A. Alam & Z. Wang (Eds.), *Microalgae Biotechnology for Development of Biofuel and Wastewater Treatment* (pp. 487–504). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-13-2264-8_19
- Martínez-Roldán, A. de J., Rodríguez Rosales, M. D. J., Gómez Lozano, B. P., Ruíz García, M. Á., & Villanueva García, R. P. (2019). Los fotobiorreactores como herramientas para el desarrollo de bioprocesos a partir de microalgas. *Academia Journals*, November, 2110–2115.
- Martínez Roldán, A. de J., Gómez Lozano, B. P., Díaz Ramírez, M. A., & Ruíz García, M. Á. (2019). Diseño y construcción de un fotobiorreactor tipo flat panel para la producción de biomasa *Stigeoclonium nanum*. *Diseminación de La Investigación En La Educación Superior: Celaya 2019*, November, 2116–2117.
- Wellburn, A. R. (1994). The Spectral Determination of Chlorophylls a and b, as well as Total Carotenoids, Using Various Solvents with Spectrophotometers of Different Resolution. *Journal of Plant Physiology*, 144(3), 307–313. [https://doi.org/10.1016/S0176-1617\(11\)81192-2](https://doi.org/10.1016/S0176-1617(11)81192-2)
- Zhang, J. Z., & Fischer, C. J. (2006). A simplified resorcinol method for direct spectrophotometric determination of nitrate in seawater. *Marine Chemistry*, 99(1–4), 220–226. <https://doi.org/10.1016/j.marchem.2005.09.008>

La Psicología Aplicada en el Análisis del Phubbing y sus Consecuencias Psicológicas en Jóvenes Universitarios

Lic. Karla Judith Morales Vaquera¹ Mtra. Alma Delia Guzmán Díaz², y Dra. Ana Laura España Montoya³.

Resumen—El presente artículo tiene como objetivo principal hacer un análisis del phubbing y las consecuencias psicológicas que genera en jóvenes universitarios, fue un proyecto de investigación documental, este término surge de la conjugación de dos palabras: Phone (teléfono) y Snubbing (despreciar), consiste en la acción de ignorar o menospreciar, a las personas que tenemos alrededor por estar más pendiente de la vida digital que de la realidad que nos rodea. Actualmente la tecnología es una herramienta que favorece la comunicación y ofrece oportunidades; no obstante, uno de sus aspectos negativos es que podemos convertirnos en seres dependientes a esta, se habla de adicción cuando una persona no puede llevar una vida satisfactoria debido al uso excesivo o controlado de internet, ya sea juegos online, redes sociales o navegar. La influencia que ejerce la tecnología es los jóvenes es tan rápida que afecta los lazos de comunicación personal y el desarrollo social.

Palabras clave— Phubbing, Dispositivo móvil, Internet,

Introducción

El termino Phubbing se comenzó a utilizar en 2007 con el nacimiento del Smartphone y aparece de manera oficial en los medios de comunicación de todo el mundo en 2012, es considerado síntoma de adicción y ha traído problemas a nivel psicológico y físico, afectando a niños, adolescentes y jóvenes, si bien, ha tomado mucho auge en los últimos años, debido que se ha llegado a considerar como algo normal.

El desarrollo de los teléfonos celulares como parte de la modernidad ha permitido obtener múltiples beneficios, además, del simple hecho de realizar llamadas y enviar mensajes. Puesto que los teléfonos celulares, específicamente los *Smartphone*, permiten el acceso a Internet, cada vez más jóvenes hacen uso de dichos beneficios adecuándolos a sus intereses particulares, constituyendo así una gran demanda de estos.

Esto conlleva a una fácil accesibilidad a las redes sociales las cuales son sitios de Internet formados por comunidades de personas con intereses o actividades en común (como amistad, parentesco, trabajo) y que permiten el contacto entre estos, con el objetivo de comunicarse e intercambiar información, las redes sociales se han convertido en un fenómeno de irreversible en constante despliegue de posibilidades para las relaciones con otras personas y aluden a que, en una red social, pueden encontrar con quienes compartir intereses, preocupaciones o necesidades.

Alex Haigh un joven australiano, de 23 años creo la campaña Stop phubbing, ya que en 2007 con la llegada de los Smartphone comenzó a hacerse más notable esta problemática, la finalidad de Haigh es concientizar sobre los efectos nocivos de esta práctica de la vida moderna en las relaciones interpersonales.

¹ La Lic. Karla Judith Morales Vaquera es egresada de la Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas. Jud1th_28@hotmail.com

² La Mtra. Alma Delia Guzman Diaz es Docente-investigador en la Unidad Academica de Psicologia de la Universidad Autonoma de Zacatecas, Zacatecas. almadeliagd2014@gmail.com

³ La Dra. Ana Laura España Montoya es Docente-investigador en la Unidad Academica de Psicologia de la Universidad Autonoma de Zacatecas, Zacatecas. laurita78em@gmail.com

La operadora británica Sky Broadband refiere que quitarle el acceso al móvil, tableta o a internet a los jóvenes produjo síntomas psicológicos negativos en tan solo 24 horas. Entre ellos, se cuentan “la sensación de adicción, depresión y ansiedad, sensación de que se ha perdido una parte importante de sí mismos, puede repercutir directamente en su capacidad de atención y concentración, sentimientos de soledad, angustia, aislamiento, con baja autoestima y se siente menos importantes y, por último, imposibilidad de encontrar recursos alternativos para pasar el tiempo y entretenerse”.

Actualmente vivimos en una sociedad conectada, los dispositivos móviles han pasado a ser parte de nuestro día a día como un complemento más. Y aunque es cierto que nos facilita la vida, el problema está en el uso que hacemos de ellos.

Más aun con la llegada de la pandemia por Covid-19, la juventud puede ser una etapa muy complicada y al hablar de comunicación en tiempos de pandemia, la puede hacer todavía más difícil pues los cambios en la rutina y el encierro han obligado a la sociedad en especial a niños, adolescentes y jóvenes a adaptarse a formas diferentes de relacionarse y emplear el tiempo.

El distanciamiento social como medida para disminuir la propagación del [Covid-19](#) puede ser muy difícil para los jóvenes ya que los hace sentir desconectados de sus amigos. Muchos también les hacen frente a grandes desilusiones como las cancelaciones o aplazamientos de graduaciones, temporadas deportivas, visitas a las universidades y otras actividades planeadas por largo tiempo.

La coyuntura actual de la cuarentena por la contingencia de salud nos ha llevado a estar en casa con toda la familia. Entre las actividades propias del hogar, las responsabilidades académicas de los hijos y las tareas laborales que no se detienen, el diálogo y llegar a acuerdos son clave para sobrellevar la difícil situación que enfrentamos.

El tema de la soledad y el vacío representan una brecha muy grande en las relaciones familiares, principalmente cuando se tiene hijos adolescentes o mayores de edad donde hay nula o baja comunicación.

Agustina Germade (2020) psicóloga especialista en adolescentes refiere que: “El mayor padecimiento de los adolescentes no está en el aislamiento social, porque se genera un contacto por redes con amigos, sino más bien el padecimiento corporal, no estar cerca del otro. La adolescencia y la juventud es un momento donde se toma distancia corporalmente de los padres y se acerca a los pares”

Debido a la situación actual que vivimos, se ha establecido el espacio digital como nuevo aliado de comunicación que, aunque anteriormente se hacía uso de este ahora se ha intensificado, ayudando a que la distancia física no se transforme en un total distanciamiento social. Se presentan algunas dificultades para mantener las actividades habituales, como las relaciones familiares, rendimiento académico y actividades lúdicas con amigos o deportes.

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

Al ser un tema poco estudiado, se dificultó la búsqueda de información.

Referencias bibliográficas

Fontemachi cita a Darwich (2014) el cual menciona: seguramente usted ha sido absorbido por la tecnología de la comunicación y el manejo de redes sociales; manifiestas que este es un fenómeno social que anuncia cambios en el estado mental y emocional de las personas, incluido el comportamiento en la vida de relación.

La peligrosidad de este fenómeno es la inconsciencia que genera, dado que “la gente que es víctima del phubbing no expresa su incomodidad ante el hecho de ser ignorado por su interlocutor, pero sí tiene un sentimiento negativo de abandono cuando alguien les ignora por revisar su celular”.

Escavy (2014) define phubbing, como la manera de prestar más atención a un dispositivo capaz de recibir y enviar información, por medio del cual se puede tener relación entre personas donde acuden a la famosa red social que fácilmente se puede encontrar en internet; que a una persona física con la que se puede tener relación cara a cara, para establecer una conversación.

Hacer “phubbing” puede herir los sentimientos de la otra persona y afectar su autoestima, ya que uno percibe que el interlocutor prioriza interactuar con el aparato; tanto es así que se considera que el término define la adicción a los dispositivos y a la manía de ignorar a quien se tiene al lado por prestar mayor atención a esa pequeña pantalla.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2018) la adicción es una enfermedad física y psicoemocional que crea una dependencia o necesidad hacia una sustancia, actividad o relación. Se caracteriza por un conjunto de signos y síntomas, en los que se involucran factores biológicos, genéticos, psicológicos y sociales

El phubbing es un comportamiento con tintes de mala educación y ciertamente nocivo, entre algunas causas de este fenómeno se encuentra el descuido familiar en el proceso social y académico de los jóvenes. Así mismo el uso inadecuado que se le da a la tecnología, pues hoy en día los jóvenes tienen la facilidad de acceder a internet, dando paso a una falta de comunicación familiar.

Eva Salabert (2018) refiere que algunas causas que provocan este problema, por ejemplo: se dice que estos dispositivos proporcionan una falsa sensación de compañía, despiertan curiosidad con cada una de las alarmas que le hacen sentirse parte de un grupo, y ofrecen el placer de la inmediatez, el hecho de poder tener aquí y ahora lo que se desea, estimula más que suficientes para captar y mantener la atención de la persona que se encuentra ocupando el móvil, otro motivo es el miedo de perder algo o quedar excluido de algún acontecimiento que está sucediendo en ese momento.

En el blog, por un uso Orange de la tecnología, en un reciente estudio (2019) menciona que el phubbing puede producirse por distintos motivos:

- *Imitación:* algunos adolescentes mantienen esta práctica simplemente porque la ven en los demás. Si todos los amigos están en el móvil es difícil hacer otra cosa.
- *Timidez:* también es una práctica muy socorrida para jóvenes que no se relacionan de forma satisfactoria con los demás.
- *Adicción:* puede mostrarse como una actitud de dependencia de la tecnología.

En cuanto a consecuencias del phubbing, son diversas y estas se han hecho patentes en la sociedad. Por un lado, el Phubbing produce que la persona se aisle del mundo. En consecuencia, el resto de los familiares y/o amigos optan por quedar cada vez más con esta, lo que provoca una vida social nula, de igual manera se descuidan otras facetas de la vida cotidiana como la alimentación o el sueño. En consecuencia, las relaciones interpersonales son muy malas.

Durán, N. (2014) su artículo menciona que; Mahou (2013)

“Expone que el phubbing reduce los niveles de compromiso, de atención y de empatía, lo que hace que la interacción entre personas sea compleja. Indica, además, que el uso constante de dispositivos móviles aumenta los niveles de estrés y provoca comportamientos compulsivos, como revisar mensajes a cada minuto y buscar información sobre cualquier tema”.

Villanueva y Cubas (2019) menciona que se ha relacionado a los *phubbers* con posibles consecuencias psicológicas tales como:

- **Déficit de atención:** El TDAH es un problema de salud mental responsable de causar alteraciones emocionales, dificultar las relaciones interpersonales, condicionar un bajo rendimiento académico o acompañarse de otros trastornos que impidan adaptarse a los requerimientos del medio: psicosociales, culturales y familiares.

- Mala memoria: Es el olvido inusual. La persona posiblemente no es capaz de recordar hechos nuevos o acceder a uno o más recuerdos del pasado, o ambos. Puede presentarse por un corto tiempo y luego resolverse (transitorio). O puede no desaparecer y, dependiendo de la causa, puede empeorar con el tiempo.
- Ansiedad: Es una respuesta anticipatoria de un daño o desgracia futura acompañada de un sentimiento de disforia desagradable, síntomas somáticos de tensión o conductas evitativas (Grupo de Trabajo de la Guía de Práctica Clínica para el Manejo de Pacientes con Trastornos de Ansiedad en Atención Primaria, 2008).
- Procrastinación: Carranza y Ramírez (2013) citan a Rothblum (1990), define dicho término como el acto de retrasar sin motivo alguno una tarea lo que conlleva a la persona a experimentar sensaciones de malestar, es por tal motivo que las personas evidencian un patrón evitativo frente a las situaciones que implican un alto costo de respuesta o donde evalúan como escasas las posibilidades de alcanzar un buen nivel de satisfacción en relación con su desempeño.
- Trastornos del sueño: son una serie de alteraciones relacionadas con el proceso de dormir. Existiendo tanto en las etapas de inicio, de mantenimiento como durante el ciclo, sueño - vigilia.

Al igual que consecuencias físicas tales como accidentes de tránsito:

- Alteraciones posturales (síndrome de Text-Neck): “Enfermedad tecnológica” causada por inclinar el cuello para escribir mensajes de texto en el móvil que puede comportar dolor y rigidez cervical, cefaleas y espaldas doloridas, entre otras patologías.

Síntomas: ¿Cómo saber si sufres de text neck? De acuerdo con Erika Cyrus Barker, directora de la Escuela de Terapia Física de la Universidad Santa Paula, este problema se caracteriza por:

- Rigidez (contractura muscular)
- Dolor de cuello, hombros y espalda
- Dolores de cabeza
- Vertigo
- Síndrome del túnel carpiano: Es una afección en la cual existe una presión excesiva en el nervio mediano. Este es el nervio en la muñeca que permite la sensibilidad y el movimiento a partes de la mano. El síndrome del túnel carpiano puede provocar entumecimiento, hormigueo, debilidad, o daño muscular en la mano y dedos.
- Lesiones por esfuerzo repetitivo (RSI): es un término general para las condiciones que afectan a músculos, tendones, ligamentos, nervios, articulaciones y otros tejidos blandos, causando dolor y otros síntomas. Estas lesiones pueden ser ocasionadas por técnicas inadecuadas o por el uso excesivo de la computadora. Los síntomas incluyen sensibilidad, hormigueo o rigidez en el área afectada.

Y finalmente consecuencias sociales como el impacto negativo en las relaciones personales e interpersonales (sentimentales) y la pérdida del sentido de comunidad. Un efecto alarmante del Phubbing es que te excluyes del mundo real. Lo que implica volverse poco recurrente a cotidianidades y de manera inmediata incentivas el camino a la ansiedad y la posible depresión.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se abordó a Sampieri, R. Collado, C y Baptista, M (2010) Basado en el enfoque cualitativo de investigación, utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación, en él se tiene un planteamiento del problema abierto, libre, no es delimitado ni acotado y la teoría es un marco de referencia.

Se realizó un estudio de investigación presentando un enfoque cualitativo, creando objetivos para conocer el propósito de esta investigación, con una teoría fundamentada donde se relaciona la investigación a través de la consulta de revistas, monografías, tesis y páginas web. el objetivo de esta investigación es el analizar phubbing y las consecuencias psicológicas en jóvenes universitarios. es por ello que se revisaron varios autores y estudios para obtener una amplia gama de información aquí expuesta, la intención es dar a conocer la nueva terminología “phubbing”.

Conclusiones

Hemos de mencionar que sin duda la transformación digital está cambiando la forma en la que hoy interactuamos en nuestro entorno, tiene sus pros y sus contras como todo en esta vida, si bien las tecnologías van avanzando cada vez más y hacen la vida más “cómoda, agradable, fácil y rápida” siempre y cuando se realice un buen uso adecuando de este.

Hoy día vivimos en una sociedad individualista, este fenómeno está arruinando relaciones de todo tipo y quitando tiempo de calidad a las personas, La estructura familiar se ha visto afectada puesto que las actividades como familia cada vez son menos, ya no ven televisión juntos, o entablan una plática durante la cena por estar inmersos en el celular. Paradójicamente la vida virtual es más social que la física.

Ahora más que nunca y por necesidad el mundo entero hace uso del Smartphone. tiene influencia para cambiar el comportamiento de las personas para mejorar sus estilos de vida. Actualmente, somos testigos de cómo la pandemia por Covid-19 ha ocasionado profundos cambios en el funcionar de la sociedad y el comportamiento humano, no ha sido la excepción. Se pueden evidenciar aspectos negativos debido a la gran cantidad de información a la que tenemos acceso, como las noticias falsas, mayor riesgo de ansiedad y depresión, pérdida de privacidad, entre otros. Sin embargo, también existen aspectos positivos, como la posibilidad de recrear nuestra mente con actividades o retos que se promueven en las redes sociales, estar en contacto con amigos y seres queridos con los que no podemos estar físicamente, trabajar, estudiar, entre otros.

El uso excesivo de las redes ha creado una adicción en los jóvenes que hace su comportamiento más represivo e influye en su desempeño académico, en sus conexiones personales y sociales. Y más aún con la conexión digital que aumento, y provoca en ellos frustración, aburrimiento y ansiedad, por las veces que la conexión a internet no es adecuada.

Hemos mencionar que el phubbing es un problema social que cada día nos aleja de la práctica de las buenas relaciones sociales, y aunque ahora el celular sea esencial en nuestra vida, el phubbing aumenta pues aun en familia se ignora el uno al otro por estar en contacto con amigos, pareja y compañeros de trabajo, como sociedad estamos perdiendo los valores morales, el respeto, etc, hacia las demás personas que necesitan de nuestra total atención.

Concluimos en que varias razones pueden ser la causa para adquirir esta adicción como, por ejemplo; la falta de comunicación familiar, padres ausentes, baja autoestima, aspectos sociales y emocionales y esto genera consecuencias como el reducir la capacidad de concentración en estudiantes, disminuye la capacidad de dialogo e interacción en espacios reales, y aumenta la tendencia al aislamiento.

Recomendaciones

Con el fin de generar conciencia sobre la problemática que se ha dado en sociedad, se considera importante el impartir platicas educativas de concientización principalmente en escuelas el cual es el círculo social más importante en el niño, adolescente y jóvenes en donde se aborde el tema phubbing y se hable sobre los aspectos negativos y positivos que arraiga este problema.

Por otro lado, se pretende crear una campaña social en plataforma digital para dar a conocer a la sociedad en general este fenómeno y llegar de manera directa a quienes hacen uso inadecuado del dispositivo móvil. Llegando así a más hogares para que se conozca más sobre dicho tema. Y en familia se elaboren estrategias para conseguir un equilibrio entre el uso y no uso de las pantallas. Esta estabilidad favorecerá la calidad de vida de los jóvenes, su socialización y la interacción y comunicación familiar.

Referencias

A, Fontemachi. (2014) *Prevención de adicciones tecnológicas en adolescentes argentinos*. (tesis doctoral) Universidad de València, Valencia, España. Recuperado de: <http://roderic.uv.es/handle/10550/37239>.

Desconocido (22 de julio del 2019). Definición de Phubbing. *Concepto definición*. Recuperado de: <https://conceptodefinition.de/phubbing/>.

Duran Nieves, I. (2014) Tecnologías y su impacto en el entorno social y empresarial: nomofobia y phubbing. *Revista APEC* 30 pp. 176-188. Recuperado de: <http://apecpr.org/apecweb/wp-content/uploads/Volumen-30-2014.pdf#page=186>.

Germade, A(2020) Tendencia: la adolescencia en cuarentena. Revista domingo. Recuperado de: <https://www.eldia.com/nota/2020-5-24-6-24-20-tendencia-la-adolescencia-en-cuarentena-toda-la-semana>.

Haigh,A. (10 de abril 2016) Stoop Phubbing. Facebook.. Recuperado de: <https://www.facebook.com/Stop.Phubbing/>.

Obregón, M. (2015) "PHUBBING Y LAS RELACIONES INTERPERSONALES EN ADOLESCENTES" (tesis de pregrado). Universidad Rafael Landívar. Quetzaltenango. Recuperado de: <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2015/05/42/Obregon-Maria.pdf>.

Salavert, E. (27 de junio 2018) Phubbing: mi 'smartphone' primero. *Webconsultas*. Recuperado de: <https://www.webconsultas.com/curiosidades/phubbing-mi-smartphone-primero>.

Varea, R. (26 abril 2019) *Phubbing*. Uso Orange de la tecnología. Recuperado de: <https://usoorangedelatecnologia.orange.es/phubbing/por-que-se-produce/>.

Villanueva-De La Cruz, J., & Cubas-Llalle, W. (2019). Phubbing: La epidemia del siglo XXI que conecta al mundo y desconecta personas. *Revista Del Cuerpo Médico Del HNAAA*. 12 (1) pp. 59-60. Recuperado de: <https://cmhnaaa.org.pe/ojs/index.php/rcmhnaaa/article/view/491>.

El Diseño Gráfico como Gestor de Cultura y Desarrollo Social

Mtra. En Dis. Magali Mora Torres¹, Dra. Ma. Gabriela Villar García²,

Resumen— Explica Roberto Hernández Sampieri que, la investigación es importante para conocer el pasado y dar solución a aquello que hace falta por resolver (Sampieri, 2018). Bajo esta premisa, en el presente documento se expresa la necesidad de generar conocimiento a partir de la indagación relacionada con el desarrollo social inclusivo existente o pertinente para las regiones vulneradas.

El objetivo de este texto es reconocer al desarrollo social inclusivo como variable a considerar en la gestión de proyectos culturales que tengan como fin generar un impacto en las comunidades. Se establece que el Diseño como disciplina estratégica, coadyuva desde su saber reorganizando lo cotidiano, en palabras de (Vich, 2018), logrando contribuir desde el lenguaje a una producción destinada a simbolizar. Es necesario mencionar que la intervención de la disciplina hacia grupos vulnerados, implica mostrar los abordajes más actuales a los conceptos y términos que se relacionan en esta reflexión, con la intención de reconocer aquellos elementos que han servido para identificar casos en donde se ha logrado potenciar la condición indígena desde su riqueza cultural (patrimonio cultural material e inmaterial) y posicionarla en beneficio de la comunidad.

El Diseño Gráfico tiene el potencial de intervenir o interactuar mediante estrategias de comunicación al desarrollo social generando un impacto a través de la gestión de la cultura de los pueblos originarios en un contexto globalizado. Es así, como en los siguientes apartados se expone la naturaleza de la investigación y la parte expositiva que integran la propuesta desde la disciplina del diseño gráfico; entendiendo los conceptos de gestor de cultura y desarrollo social inclusivo desde las agendas de trabajo de la UNESCO en México y las intervenciones de instituciones públicas del gobierno federal.

Palabras clave— Diseño Gráfico, Gestión Cultural, Desarrollo Social Inclusivo, Patrimonio Cultural Inmaterial

Introducción

A lo largo de las últimas décadas, instituciones de diversa naturaleza (pública y privada), han dedicado esfuerzos en la preservación del Patrimonio Cultural que reconoce las diversas identidades de los pueblos indígenas, como parte del testimonio histórico que dejan a su paso. Así mismo, se reconoce que las políticas públicas forman parte de una organización que ha dejado fuera estos elementos de preservación de la memoria viva de los grupos y los ha mantenido al margen del desarrollo social.

Esta postura de mirar desde afuera el fenómeno del patrimonio y las implicaciones de pobreza y marginación que giran en torno al discurso social que se ha mantenido en relación a ellos, es cada vez más evidente; ésto es visible desde la forma en cómo se nombra a los grupos para clasificarlos, por lo que en el presente trabajo se deja en claro la postura frente a los conceptos de grupos “vulnerados” y “vulnerables” para entender la condición en la que se desarrollan socialmente los grupos indígenas que generan el patrimonio para proponer una estrategia para la preservación y el desarrollo social inclusivo de los mismos.

Este desarrollo social inclusivo, término emitido por la UNESCO (2018), habla de regular las condiciones de vida de los grupos y es retomado desde la disciplina del diseño como una propuesta innovadora para potenciar el desarrollo económico de los pueblos .

El Diseño gráfico, se une a los esfuerzos por generar desarrollo, a partir de propuestas de la comunicación gráfica, emitida como herramienta que conecta a aquellos menos favorecidos con el alcance de nuevos retos económicos, partiendo de la conservación de la memoria y la cultura.

En las siguientes líneas, hacemos evidente la necesidad la necesidad de intervenir la idea de marginación y pobreza en los grupos indígenas y vislumbrar los alcances desde el diseño.

Descripción del Método

El contexto indígena: el problema referencial

Para comenzar, es preciso determinar que existe una importante discusión sobre el uso de uno de los términos que sirve de andamiaje para ésta investigación: los grupos vulnerados.

Se hará uso de éste término, siguiendo la exposición teórica de Antonio Madrid Pérez (2014), quien expone que la diferencia entre “grupos vulnerables” y “grupos vulnerados” debe de ser parámetro de la condición que se asigna a éstos. Mientras que la primera expresión habla de un gremio susceptible a recibir un daño y una cualidad asignada a las personas (asi desde el exterior), la segunda habla de una acción ejercida para dañar, debilitar o someter

¹ La Maestra en Diseño, Magali Mora Torres es docente en educación básica en nivel básico, egresada de la Universidad Autónoma del Estado de México. maghalymora@gmail.com

² La Doctora Ma. Gabriela Villar García es catedrática e investigadora de tiempo completo en el Centro de Investigaciones de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma del Estado de México. investigacion.fad.villar@gmail.com

al grupo sin que éste acepte la condición que le ha sido legada. Por lo tanto, para el presente trabajo, los grupos indígenas se consideran *grupos vulnerados*.

Se entiende por pueblo indígena al grupo que es originario de un territorio determinado (*Consejo Estatal de Población*), mientras que específicamente en México, la Constitución Política determina en el artículo 2 que: “los pueblos indígenas son aquellos que descienden de poblaciones que habitaban en el territorio actual del país al iniciarse la colonización y que conservan sus propias instituciones sociales, económicas, culturales y políticas o parte de ellas” (DOF, 2001).

De acuerdo con la ONU, el sector indígena es uno de los más desfavorecidos por el papel que se juega dentro de la dinámica política, la cual los deja en rezago social y económico dentro del sector que habitan.

El desarrollo histórico de las comunidades indígenas ha permitido formar la idea de que las comunidades de dicha condición en el país se remontan a espacios de pobreza, por lo que el nivel de vida de éstas se liga estrechamente a niveles de vida en precariedad (*Consejo Estatal de Población*).

Según las estadísticas del mismo consejo, existen 419 mil 689 personas indígenas en México, es decir, 42.6% viven en localidades (38 municipios) con muy bajo grado de marginación; 150 mil 127, esto es, 15.2% en (36) municipios con grado de marginación bajo; 276 mil 613, 28.1%, en (39) localidades con grado de marginación medio; mientras que 138 mil 852 es decir 14.1% en (10) municipios con grado de marginación alto.

Lo anterior implica que los grupos pertenecientes a la condición indígena se mantienen rezagados de forma económica y social. Sin embargo, esto nace a partir de la mirada externa que ejercemos sobre los grupos a nivel nacional, estatal o local y puede modificarse en el momento en que se gire la mirada a la creación y conservación de la cultura que enriquece al desarrollo nacional.

Discusión conceptual

El Diseño Gráfico es definido por Alejandro Tapia Mendoza como: “una disciplina social y humanística; el arte de concebir, planear y realizar las comunicaciones visuales que son necesarias para resolver y enriquecer las situaciones humanas” (Tapia, 2014)

Por su parte, el Desarrollo Social inclusivo es definido como: “[...] la capacidad de los Estados de garantizar el pleno ejercicio de los derechos sociales, económicos y culturales de las personas, consolidando espacios para su participación y reconocimiento, abordando las brechas de acceso a ámbitos (CEPAL, 2018).

El Patrimonio Cultural es definido por la UNESCO, como:

“...los monumentos: obras arquitectónicas, de escultura o de pintura monumentales, elementos o estructuras de carácter arqueológico, inscripciones, cavernas y grupos de elementos, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la historia, del arte o de la ciencia; ii) los conjuntos: grupos de construcciones, aisladas o reunidas, cuya arquitectura, unidad e integración en el paisaje les dé un valor universal excepcional desde el punto de vista de la historia, del arte o de la ciencia; iii) los lugares: obras del hombre u obras conjuntas del hombre y la naturaleza, así como las zonas, incluidos los lugares arqueológicos, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista histórico, estético, etnológico o antropológico” (UNESCO, 2016)

Para la UNESCO, existen dos tipos de Patrimonio cultural: el natural y el inmaterial. Para el presente trabajo se centrará el estudio del patrimonio en el tipo inmaterial, que es referido a aquellas expresiones y representaciones de la cultura, que son inherentes a las comunidades y grupos, expresadas mediante tradiciones, expresiones orales, rituales, actos festivos, entre otros. (UNESCO, 2016)

Partiendo de lo anterior y retomando las condiciones de los grupos indígenas en México, es necesario atender a una de las necesidades latentes en el mundo globalizado actual: la defensa del patrimonio para generar desarrollo social inclusivo a partir de propuestas innovadoras que resuelvan y enriquezcan las situaciones humanas como se plantea desde el diseño gráfico.

La propuesta desde el diseño:

El análisis sobre documentos que regulan el desarrollo social en México, determina la falta de propuestas que expresen el interés por la conservación del patrimonio cultural en las políticas públicas, por lo que se hace evidente la necesidad de generar estrategias desde diversas disciplinas, para sumarse a la causa.

Considerando que los grupos indígenas son grupos vulnerados en la sociedad Mexicana, el diseño propone generar una mirada diferente desde la construcción de estrategias que permitan desarrollar desarrollo social inclusivo, mismas que pudieran replicarse en los diferentes grupos del país para potenciar su desarrollo y alcanzar beneficios en toda la población.

Conclusiones

Expone la CEPAL en su agenda de trabajo que pese a la diversidad que presentan los países de todo el mundo, éstos comparten una gama amplia de desafíos por resolver y el Desarrollo Social Inclusivo es uno de ellos. Para alcanzarlo, es necesario generar investigaciones integrales que permitan la innovación en el tema, pero que a su vez generen discusiones teóricas y aplicaciones prácticas al respecto.

La generación teórica y metodológica en relación al Desarrollo Social Inclusivo se encuentra en construcción y específicamente la que se aborda desde la mirada del diseño es carente de resultados hasta el momento en México, por lo que el presente trabajo desea ser un referente para la disciplina y para el contexto social, planteando el trabajo con grupos vulnerados que puedan desarrollar el potencial económico, político y social desde el patrimonio cultural inmaterial que se gesta en los diversos grupos.

El presente trabajo es una reseña previa de lo que se desea indagar en relación a la propuesta desde el diseño gráfico para el desarrollo social inclusivo en grupos indígenas, desde la potenciación del patrimonio inmaterial. El problema se basa en la falta de estrategias que beneficien al pueblo indígena y debe asumirse desde un Estado del Arte a nivel mundial, nacional, estatal y local que impacte en la construcción de un marco teórico basado en el constructivismo, al tiempo que se estudian las variables del desarrollo social inclusivo, la gestión cultural desde el diseño y las características del pueblo otomí en un marco conceptual basado en la Agenda de trabajo de la UNESCO.

Recomendaciones

Cambiar la perspectiva de los grupos vulnerados, aceptando que la condición de marginación y pobreza es un adjetivo dado desde el exterior que frena el potencial de los grupos indígenas en México. Analizar los documentos emitidos por la UNESCO y la CEPAL en relación al tema del desarrollo social inclusivo para anclar el concepto en México, en beneficio de toda la sociedad, pero especialmente en relación de los grupos vulnerados.

Analizar los casos a nivel global, que han adaptado el Desarrollo Social Inclusivo en su contexto social, político y económico y obtener referentes para evaluar la construcción teórica y metodológica pertinente desde el diseño gráfico.

Generar las estrategias desde el Diseño Gráfico para instrumentar el desarrollo social inclusivo y proponer la inmersión del diseñador en la cultura desde los términos pertinentes de la gestión cultural.

Analizar las características de un grupo vulnerado, autor del patrimonio cultural inmaterial y susceptible a la aplicación de las estrategias del desarrollo social inclusivo desde el Diseño Gráfico.

Referencias

- Hernández-Sampieri, R., & Torres, C. P. M. (2018). Metodología de la investigación (Vol. 4). México^ eD. F DF: McGraw-Hill Interamericana.
- Mendoza, A. T. (2014). Hacia una definición del diseño gráfico. Lectura del Mes, 8, p1-10.
- Monaco, P. (2016). Measuring Culture and Development: Unlocking the UNESCO Indicators' Potential. Italian J. Pub. L., 8, 329.
- CEPAL, N. (2016). Desarrollo social inclusivo: una nueva generación de políticas para superar la pobreza y reducir la desigualdad en América Latina y el Caribe.
- Vich, V. (2018). ¿Qué es un gestor cultural?. Praxis de la gestión cultural, 47.

Notas Biográficas

Roberto Hernández Sampieri, Licenciado en Ciencias de la Comunicación, maestro en Administración y Doctor en Administración por la Universidad de Celaya, distinguido con la maestría Honoris Causa por la Universidad Pitágoras en México en 2009. Desarrollo propuestas teóricas y metodológicas sobre la Investigación.

Alejandro Tapia Mendoza, Licenciado en Ciencias de la Comunicación, Licenciado en Lengua y Literatura Hispánicas, Maestro en Gestión de Diseño, profesor, investigador y autor de textos académicos. Profesor-investigador del Departamento de Teoría y Análisis de la División de Ciencias y Artes para el Diseño de la UAM-X.

La **UNESCO** es la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. La UNESCO trata de establecer la paz mediante la cooperación internacional en materia de educación, ciencia y cultura.

La **CEPAL** es la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, dependencia de Organización de las Naciones Unidas responsable de promover el desarrollo económico y social de la región.

Victor Miguel Vich Florez es docente ordinario – principal y docente a tiempo completo (DTC) en el Departamento Académico de Humanidades -Sección Lingüística y Literatura en la Universidad Católica del Perú

Apéndice

Cuestionario utilizado en la investigación

1. Resumen
2. Palabras clave
3. Introducción
4. Descripción del método
5. *El contexto indígena: el problema referencial*
6. *Discusión conceptual*
7. La propuesta desde el diseño
8. Conclusiones
9. Recomendaciones
10. Referencias bibliográficas

Desarrollo de una Tienda Virtual Utilizando el Framework de PHP (Laravel) y Stripe para una Empresa Comercializadora de Llantas

Dr. Freddy Alberto Morcillo Presenda¹, Dr. Carlos Mario Flores Lázaro², Alexis Olán Izquierdo³, Dr. Arturo Corona Ferreira⁴, Dr. Manuel Villanueva Reyna⁵

Resumen—El artículo muestra el desarrollo de un sistema para la empresa comercializadora Llanta Express Villahermosa, en el que se plantearon herramientas para su construcción, así como una serie de estándares para su correcta evaluación, todo esto con el fin de conseguir un producto de calidad, competitivo, usable y escalable. Se describe cada una de las etapas del modelo de negocios con el que cuenta la empresa. Trata además sobre la metodología empleada y dispone de bibliografía sobre otros trabajos desarrollados con el mismo fin, que están formadas por documentos, libros y bibliotecas virtuales.

Palabras clave—Desarrollo Web, Tienda Virtual, Estándares, Sistema

Introducción

El trabajo tuvo como finalidad el desarrollo de una tienda virtual, que brindara una ventaja competitiva en el mercado de ventas en línea y que adicionalmente siguiera métricas para obtener un sistema de calidad para el usuario y todo lo referente a su proceso de compra.

En el documento presentado se pueden observar las especificaciones del modelo de negocios de la empresa Llanta Express mismo que ayudo al desarrollo de la tienda virtual, cuyo giro es la distribución de neumáticos.

Para identificar los factores a tomar en cuenta y cumplir el objetivo principal del trabajo fue necesario aplicar entrevistas al personal de la empresa Llanta Express, así como analizar la funcionalidad que presentaba para realizar las ventas antes de contar con la tienda virtual.

Como punto final se obtuvieron resultados de la evaluación del sistema mediante la prueba de usabilidad aplicada a una serie de personas que previamente accedieron a interactuar con la tienda virtual y hacer compras de prueba, para después dar testimonio de la calidad de la misma.

Marco teórico

Comercio Electrónico

El comercio electrónico o E-commerce, consiste en la compra, venta, distribución, mercadeo y suministro de información de productos o servicios a través de Internet. Lo que se logra con esta red es que cualquier cliente potencial pueda acceder a los productos o servicios desde cualquier lugar, y en cualquier momento. Por tal razón se argumenta que implementar un sistema de comercio electrónico, se verá reflejado en un incremento de las ventas y también de los ingresos (López, 2016).

Modelos de comercio electrónico

Para poder establecer una clasificación de los distintos tipos de comercio electrónico que existen, se tomarán en cuenta los siguientes factores:

- ¿Quién interviene?
- ¿De qué manera intervienen?
- ¿Qué tipo de intercambio se realiza?

Las formas que están obteniendo un mayor desarrollo son las de B2B y B2C, ya que en estos tipos las posibilidades comerciales son superiores. La relación entre empresas (B2B) es la que está generando mayores niveles de negocio (Anteportamlatinam, 2014).

¹ El Dr. Freddy Alberto Morcillo Presenda es Profesor de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. fmp01451@docente.ujat.mx

² El Dr. Carlos Mario Flores Lázaro es Profesor de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. cfl00676@docente.ujat.mx

³ Alexis Olán Izquierdo es Estudiante de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. 152H7001@egresados.ujat.mx

⁴ El Dr. Arturo Corona Ferreira es Profesor de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. acf02877@docente.ujat.mx

⁵ El Dr. Manuel Villanueva Reyna es Profesor de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. mvr02260@docente.ujat.mx

Basada en los agentes implicados, sin importar el tipo de transacción realizada (sean bienes o servicios los que se comercian). En virtud de esta clasificación podemos agrupar al Comercio Electrónico en tres categorías:

- Bussines to Bussines (B2B)
- Bussines to Consumer (B2C)
- Consumer to Consumer (C2C)

Tienda Virtual

Una tienda virtual (o tienda online) es un sitio web donde los vendedores ponen a disposición de sus clientes los productos o servicios mostrándolos a través de imágenes o vídeos y explicando en detalle las características que estos ofrecen (Pendino, 2015).

Laravel

Laravel es uno de los frameworks de código abierto más fáciles de asimilar para PHP. Es simple, muy potente y tiene una interfaz elegante y divertida de usar. Fue creado en 2011 y tiene una gran influencia de frameworks como Ruby on Rails, Sinatra y ASP.NET MVC.

El objetivo de Laravel es el de ser un framework que permita el uso de una sintaxis refinada y expresiva para crear código de forma sencilla, evitando el «código espagueti» y permitiendo multitud de funcionalidades. Aprovecha todo lo bueno de otros frameworks y utiliza las características de las últimas versiones de PHP.

La mayor parte de su estructura está formada por dependencias, especialmente de Symfony, lo que implica que el desarrollo de Laravel dependa también del desarrollo de sus dependencias (Baquero, 2015).

Stripe

Stripe es un servicio web que cuenta con una API que permite manejar sistemas de pagos en línea y gracias a la interfaz de Cashier que ofrece Laravel 5 se puede integrar esta API fácilmente a cualquier proyecto (Jeff, 2015).

Lenguaje de programación.

Un lenguaje de programación es un lenguaje formal diseñado para realizar procesos que pueden ser llevados a cabo por máquinas como las computadoras. Pueden usarse para crear programas que controlen el comportamiento físico y lógico de una máquina, para expresar algoritmos con precisión, o como modo de comunicación humana. Está formado por un conjunto de símbolos y reglas sintácticas y semánticas que definen su estructura y el significado de sus elementos y expresiones. Al proceso por el cual se escribe, se prueba, se depura, se compila (de ser necesario) y se mantiene el código fuente de un programa informático se le llama programación (Olarte, 2018).

Descripción del Método

Metodología

El enfoque utilizado para el desarrollo de proyecto fue de corte mixto, ya que se deseaba conocer de manera profunda y detallada el origen del fenómeno estudiado, es decir, a partir de la necesidad de la empresa, se buscó llevar a cabo una tienda en línea para cubrir las demandas de los clientes, teniendo presente que se definieron la descripción, explicación, y la comprobación de la funcionalidad de una tienda en línea, así como los procesos y etapas por las cuales fueron sometidas para obtener una comprobación eficaz.

Para la recolección de información en el desarrollo del proyecto, se utilizaron libros sobre el comercio electrónico, antecedentes de tiendas virtuales desarrolladas por parte de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) y fuera de ella, fuentes bibliográficas y bibliotecas virtuales.

Como investigación primaria se realizó una entrevista al personal de la empresa “Llanta Express” para obtener la información pertinente que se utilizó en el desarrollo de la investigación.

La entrevista se realizó al encargado general de la distribuidora “Llanta Express” y fue de tipo no estructurada, ya que no se contó con un estándar para realizar las preguntas de investigación, sin embargo, no se descuidaron los objetivos que se establecieron en un inicio.

Se planteó de esta manera ya que al realizar la entrevista no estructurada se genera una mayor flexibilidad entre el entrevistador y el entrevistado, obteniendo así preguntas más adecuadas al sujeto de estudio, sabiendo que cuando se establece una investigación más espontánea se pueden generar preguntas que pudieran haberse ignorado en el planteamiento inicial de los objetivos de investigación.

Modelo de Negocios

“Un modelo de negocio es una herramienta conceptual que contiene un conjunto de elementos y su interrelación y permite expresar la lógica de negocios de una empresa específica. Es una descripción del valor que una

compañía ofrece a uno o varios segmentos de usuarios y la arquitectura de la empresa y su red de socios para crear, vender y entregar este valor y la relación de capital, para generar flujos de ingresos rentables y sostenibles” (Osterwalder, 2011).

Resultados

Debido a que Laravel utiliza MVC como patrón de arquitectura de software, la construcción del sistema fue



Figura 1. The Social Business Model Canvas.

Fuente: Adaptado de Osterwalder, A (2011).

favorable, ágil y fácil de escalar conforme se necesitaba, dado que este patrón separa la instancia del modelo de toda la parte visual del mismo, es decir los datos son manipulables independientemente del uso que se pretenda dar en la interfaz del usuario. Además, facilita el mantenimiento en caso de errores y ofrece de manera sencilla probar el funcionamiento del sistema. A continuación, se muestran imágenes del sistema para identificar la forma en que está estructurado y los pasos que se deben seguir para realizar una compra.

Interfaces de la aplicación web

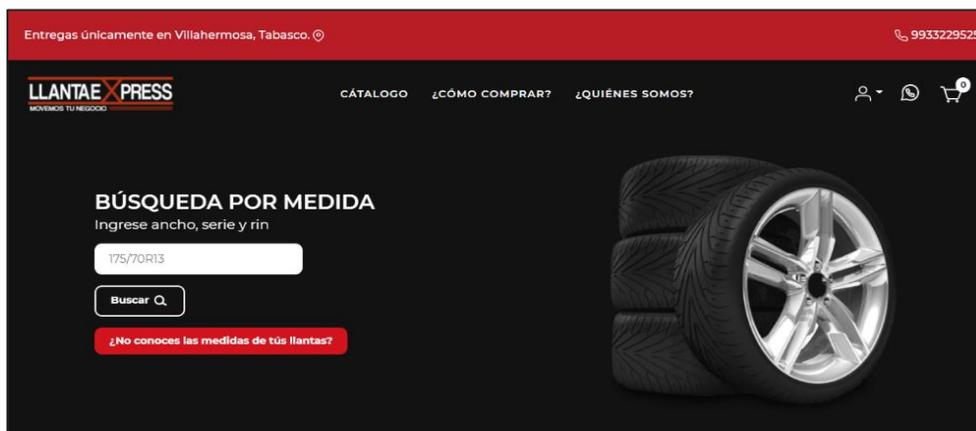


Figura 2. Pantalla principal de la aplicación Llanta Express
Fuente: Elaborada por los investigadores

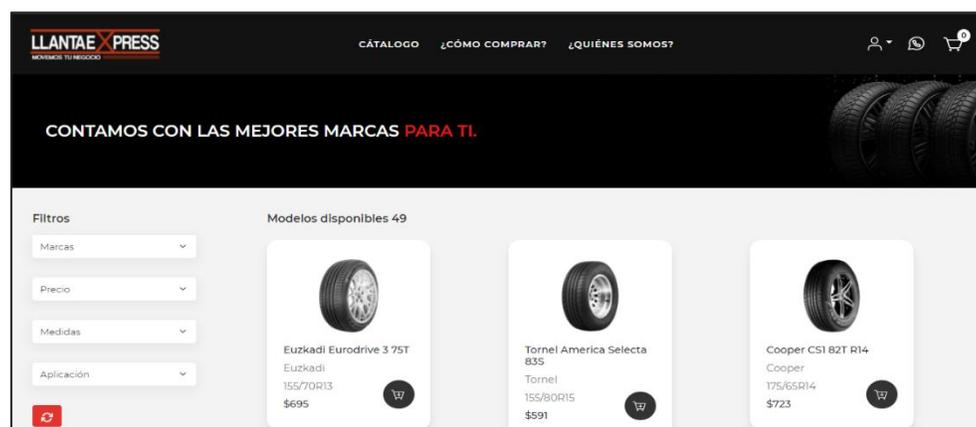


Figura 3. Catálogo de modelos
Fuente: Elaborada por los investigadores

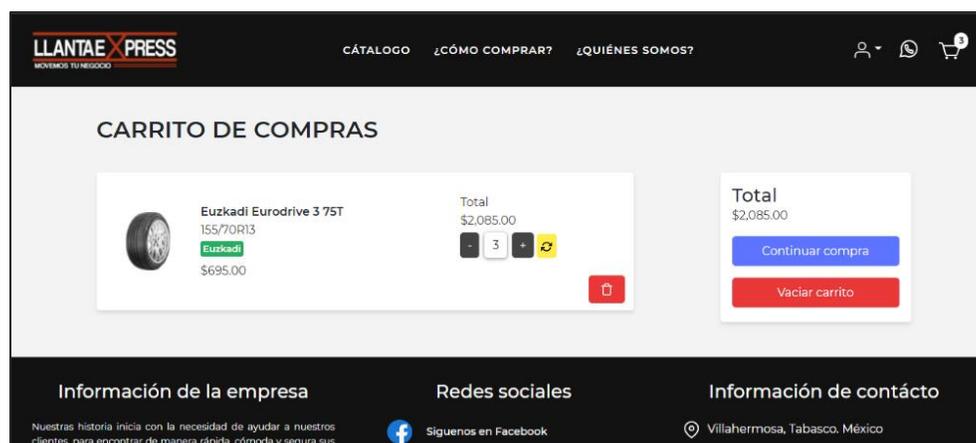


Figura 4. Carrito de compras
Fuente: Elaborada por los investigadores

Figura 5. Formulario de pago
Fuente: Elaborada por los investigadores



Figura 6. Compra exitosa
Fuente: Elaborada por los investigadores

Comentarios finales

Conclusiones

Se consiguió un resultado favorable haciendo uso de las herramientas planteadas para su desarrollo y aplicando la norma ISO/9126, obteniendo así un sistema estable, con un funcionamiento correcto que además es de fácil uso para los usuarios que interactúan con él y sobre todo con la habilidad de ser transferido de un ambiente a otro gracias a su portabilidad. Haciendo de este un software valorado para conseguir un nivel de excelencia para los usuarios.

La tienda virtual actualmente se encuentra en línea y puede ser consultada en cualquier momento a través del siguiente enlace <https://www.llantastogo.com>; el nombre fue modificado para el uso del desarrollo del trabajo por motivos de privacidad y a solicitud del dueño de la empresa. Como punto adicional se está llevando a cabo el registro de la marca en el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial; así como también el posicionamiento de la misma en el principal buscador de internet: Google y en redes sociales. Hoy la empresa puede observar los resultados favorables que se han conseguido, realizando entregas a diferentes municipios de Tabasco, logrando además atraer a diversos clientes con los que anteriormente no contaban.

También se cumplieron los objetivos específicos, los cuales se muestran a continuación.

- Se aplicó el modelo de negocios de Osterwalder el cual nos permitió la relación de la empresa con el cliente.
- Se creó una base de datos en la cual se almacenan los productos de la empresa y se mantiene un control específico de las características y detalles de cada uno.
- Se lograron integrar las herramientas de desarrollo, Laravel y Stripe de forma eficiente.
- Se logró diseñar el sistema para que pudiera ser de fácil uso y que los usuarios no presentarán inconvenientes en su utilización.
- Se evaluó la usabilidad del sistema aplicando la norma ISO/9126, obteniendo resultados favorables en cuanto a la calidad del sistema.

Trabajos futuros

El resultado de este proyecto da apertura a diversas aplicaciones futuras, pues actualmente el comercio electrónico ha logrado un nivel de aceptación y uso en los diversos mercados de la compra y venta en línea. Dentro de los trabajos futuros con este proyecto se destacan:

- El posicionamiento en internet para obtener primeros lugares en la búsqueda por Google
- Crecimiento de la empresa a corto plazo con la promoción y uso del sistema.
- Por parte de sistema creado, el uso y la reutilización de componentes, se pueden aplicar a diferentes sectores del mercado de la venta en línea.

Referencias

Osterwalder, A. y Pigneur, Y. “Generación de modelos de negocios”, Deusto México, Primera edición en libro electrónico (PDF), 2011

López (2016). Implantación de una tienda online: Venta de productos de surf, snowboarding y skateboarding. (Trabajo Final De Tesis). Universidad Da Coruña. España.

Anteportamlatinam. (2014). Relevancia del e-commerce para la empresa actual. (Trabajo Fin De Grado). Universidad De Valladolid. Valladolid.

Pendino. (2015). Que significa tienda online. Sebastián Pendino. Recuperado de: <https://sebastianpendino.com/que-significa/tienda-virtual-o-tienda-online/>

Baquero. (2015) ¿Qué es Laravel? Florida. ARSYS. Recuperado de: <https://www.arsys.es/blog/administrador/jmbaquero/>

Jeff. (2015). Sistema de pagos en Laravel 5 con Cashier y Stripe. Inglaterra. Styde. Recuperado de: <https://styde.net/sistema-de-pagos-en-laravel-5-con-cashier-y-stripe/>

Olarte. (2018). Lenguaje de Programación. Conogasi. Recuperado de: <http://conogasi.org/articulos/lenguaje-de-programacion/>

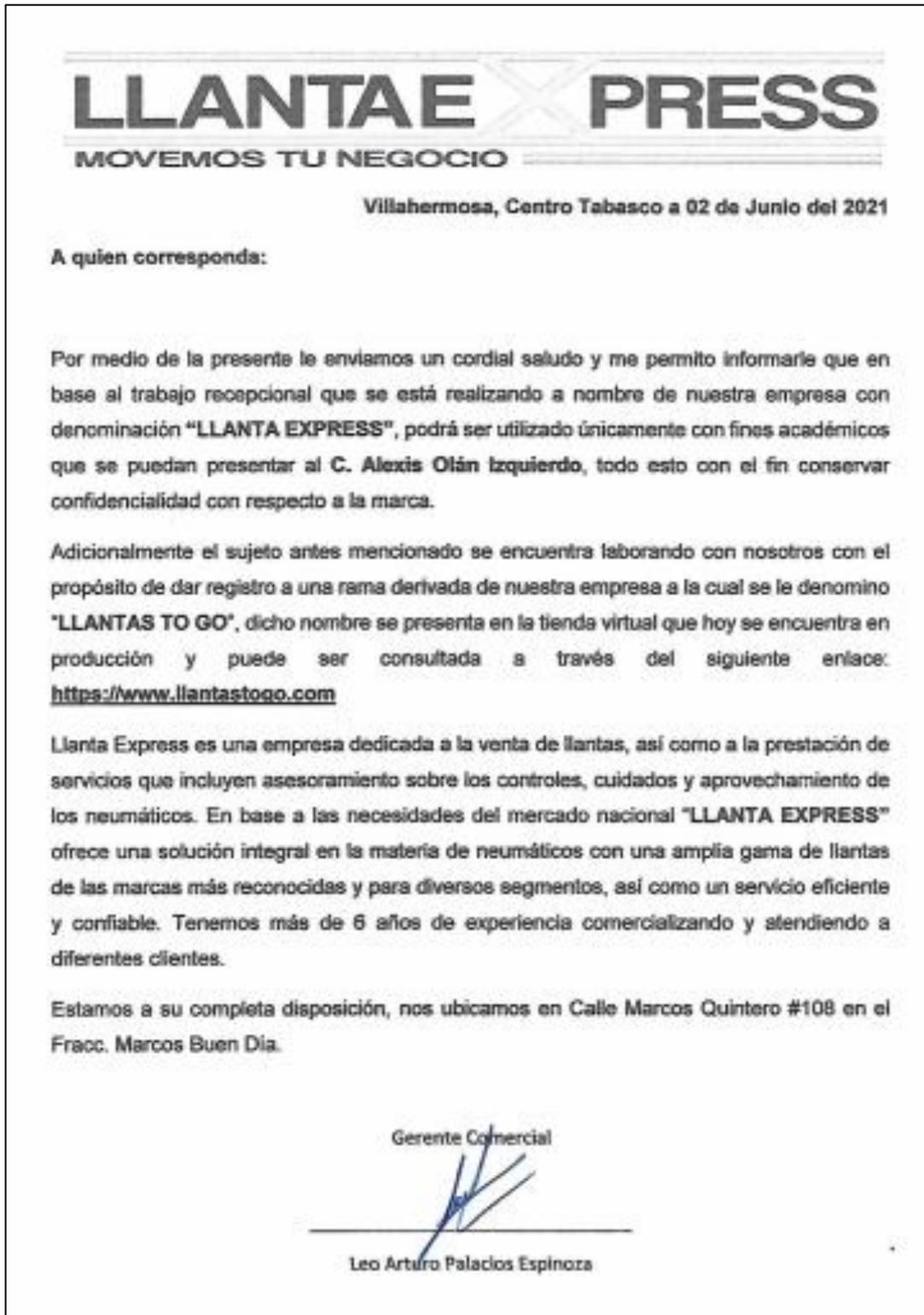


Figura 3. Carta Consentimiento Llanta Express

Técnicas de Caracterización de Materiales Piezoelectricos Libres de Plomo y sus Aplicaciones en Energías Renovables

Mayra Joselyne Moreno González, Dra. María Cristina Castañón Bautista,
M. I. Eric Efrén Villanueva Vega y Dr. José Francisco Armendáriz López

Resumen— Esta investigación tiene como objetivo mostrar las diferencias entre cinco estudios con diferentes compuestos, técnicas de caracterización y aplicaciones para materiales piezoelectricos libres de plomo. El coeficiente piezoelectrico de los materiales se define como la diferencia de voltaje en ciertas caras del compuesto cuando este es sometido a una deformación mecánica, este fenómeno ocurre por el movimiento de los átomos ionizados que se encuentran en la estructura del material se mueven provocando la aparición de cargas en la superficie, hasta el momento las investigaciones estaban centradas en materiales piezoelectricos con plomo, desafortunadamente el plomo es un elemento sumamente tóxico para los humanos y para el medio ambiente, se encuentra en la atmosfera y con la lluvia llega a los ríos y mares haciendo su camino más fácil hasta llegar a los alimentos, este es el principal motivo para que las investigaciones de materiales piezoelectricos se enfoque en compuestos libres de plomo.

El efecto piezoelectrico describe la relación entre una tensión mecánica y un voltaje eléctrico en sólidos, es la capacidad de ciertos materiales (minerales, cerámicas y algunos polímeros) para producir una carga eléctrica en respuesta a un esfuerzo mecánico aplicado. La cerámica piezoelectrica más empleada es el titanato zirconato de plomo (PZT), su composición química es $Pb(x)(TiZr)(1-x)O_3$. Los materiales piezocerámicos tienen la propiedad de ser rígidos y dúctiles, son empleados como actuadores. Tiene múltiples aplicaciones entre las que se encuentra la amortiguación de vibraciones o la detección de impactos, pinturas que actúan como un sensor de vibraciones y emisiones acústicas, como encendedores, teclados especializados para la industria, para aplicaciones médicas o de exterior, para micrófonos, altavoces o audífonos, en este caso transforman ondas eléctricas en vibraciones y después se convierten en sonido o sonido que se convierte en ondas eléctricas, etc.

Se estudiaron los siguientes compuestos: KNN, $Na_0.5K_0.5NbO_3$, $Bi_0.5Na_0.5TiO_3$, $(Bi_0.5Na_0.5)TiO_3-BaTiO_3$ y $(KNa)NbO_3$, donde se utilizaron distintas técnicas para caracterizar la piezoelectricidad de los materiales, al primero se le aplico la técnica de resonancia logrando un parámetro piezoelectrico de 142pC/N, para el siguiente compuesto se aplicó la técnica de prensado en caliente por plasma de chispa logrando el mismo parámetro que el compuesto anterior a pesar de ser una técnica distinta, para el $Bi_0.5Na_0.5TiO_3$ se registró un parámetro piezoelectrico de 180 pC/N empleando la técnica de difracción de rayos X y microscopía electrónica de barrido, para el cuarto compuesto la caracterización se llevó a cabo mediante difracción de rayos X logrando un parámetro de 147pC/N, finalmente se utilizó difracción de rayos X y microscopía electrónica de barrido para el $(KNa)NbO_3$ y se registró el parámetro piezoelectrico más alto de la lista con 246 pC/N.

La forma más clara de notar la diferencia que viene al aplicar ciertas técnicas de caracterización en ciertos compuestos es con el coeficiente piezoelectrico, el parámetro piezoelectrico nos indica el campo eléctrico generado por el material por unidad de presión mecánica, es decir, los materiales que logren un mayor coeficiente tienen más posibilidades de ser útiles para aplicaciones en amortiguación de vibraciones o detección de impactos, en teclados industriales, micrófonos, altavoces o audífonos, para el aprovechamiento de la energía marina en donde se utilizan los materiales piezoelectricos para aprovechar el movimiento sinusoidal de las olas para captar y transformar la energía, en el caso de la energía eólica se estudia la posibilidad de aprovechar las vibraciones producida por el viento como fuente de energía limpia gracias al efecto piezoelectrico. Haciendo una comparación bibliográfica entre diversos estudios podemos concluir que hay tres factores que afectan el parámetro o coeficiente piezoelectrico, estos son: la temperatura a la que se prepara la mezcla, los materiales que resisten más cambios de temperatura y temperaturas más altas son los que suelen tener mejores resultados, esto es porque tienen una buena conductividad no solo calorífica sino también eléctrica, el segundo aspecto a tener en cuenta es por supuesto la presión que soportan los compuestos, es necesario que presenten buena resistencia mecánica ya que muchas de sus aplicaciones requieren que los materiales sean sensibles y soporten fuerzas externas para generar energía, finalmente tenemos las técnicas de caracterización, este factor nos permite preparar la muestra para analizar sus propiedades y nos da la oportunidad de modificarla lo suficiente para obtener un mejor parámetro piezoelectrico, en este estudio se encontró que la técnica más empleada y la más útil es la de difracción de rayos X y la microscopía electrónica de barrido.

Palabras clave— piezoelectrico, caracterización, plomo, energías renovables

Introducción

Para poder entender las técnicas de caracterización para materiales piezoelectricos es necesario entender conceptos como: las propiedades eléctricas de los materiales, la naturaleza de los portadores de carga, la estructura cristalina de los materiales con los que se va a trabajar, conductividad eléctrica y ferro electricidad.

Los materiales piezoelectricos son usados de manera regular como los materiales activos dentro de sensores y actuadores. Es por esto que en los últimos años ha surgido un gran interés en su aplicación dentro de las energías renovables, ya que al ser una tecnología capaz de producir voltaje se puede implementar en los sistemas de generación

ya existentes, sin embargo, aún se requiere continuar trabajando en el desarrollo de materiales piezoeléctricos libres de plomo que tengan un buen coeficiente piezoeléctrico para que resulten más eficientes.

Descripción del Método

Las propiedades eléctricas de los materiales describen el comportamiento eléctrico basándose en cómo reacciona un material a un campo eléctrico, la resistencia eléctrica indica una reacción de oposición al paso de la corriente eléctrica, en el material se manifiesta una inercia a que los electrones fluyan por efecto de un campo eléctrico, por el contrario, se le llama conductividad eléctrica al paso de la corriente eléctrica a través del material.

Conductividad eléctrica

Para efectos prácticos de esta investigación sólo se tomarán como referencia cuatro clasificaciones de conductividad eléctrica, la primera será la de los materiales conductores, está se encuentra presente en metales y aleaciones, tiene altos valores de conductividad que a su vez se ve afectada por la temperatura, la composición, las imperfecciones a nivel atómico, los mecanismos de endurecimiento y procesamiento, los semiconductores extrínsecos cuyas propiedades son estables en función de la temperatura y pueden ser controlados usando implantaciones de iones o difusión de impurezas como dopantes o adulterantes, estos pueden ser clasificados en semiconductores de tipo n y de tipo p, en el caso de la primera clasificación los electrones tienen una mayor presencia que los huecos electrónicos y en el caso de los segundos los huecos tienen una mayor presencia que los electrones, la tercera clasificación es la de los materiales con conductividad dieléctrica que solo afecta a la microestructura relacionada con la capacidad del material para almacenar una carga eléctrica, finalmente los materiales piezoeléctricos que dan una respuesta eléctrica a la aplicación de una presión mecánica y también puede hacer lo contrario, al recibir señales eléctricas pueden generar presión.

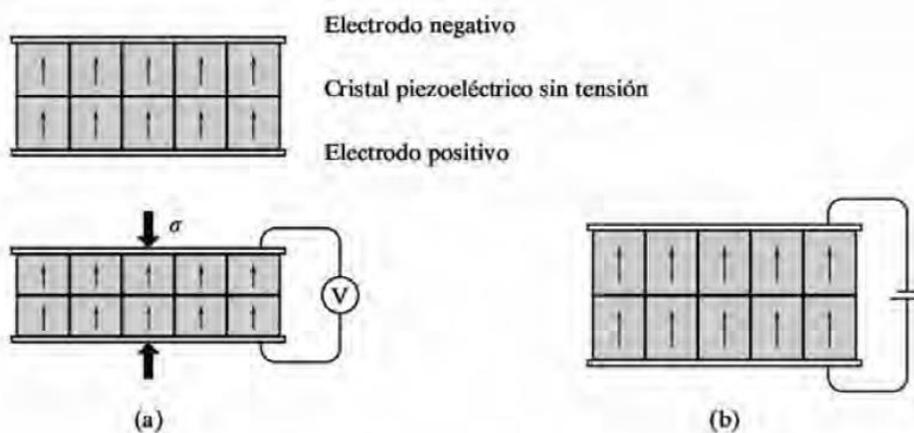


Figura 1. Funciones de un transductor piezoeléctrico

Técnicas de caracterización de materiales

Espectroscopía: Interacción entre la radiación electromagnética y la materia para definir la estructura y la concentración de los componentes químicos de una muestra, para aplicar esta técnica se debe medir la absorción, la emisión o la dispersión de energía en determinados rangos del espectro electromagnético.

Rayos X: Este fenómeno corresponde esencialmente a un proceso de interferencia entre el electrón fotogenerado y la onda secundaria producida por dispersión parcial en los átomos cercanos, sobre la contribución de naturaleza atómica correspondiente al borde de absorción, se extienden una serie de ondulaciones progresivamente amortiguadas para energías del fotón incidente crecientes. Presenta una longitud de onda corta producida por el frenado de electrones de elevada energía o por transiciones de electrones que se encuentran en los orbitales internos de los átomos, su intervalo de onda comprende desde 10^{-6} nm hasta 10 nm, en la espectroscopia convencional se limita a 0.01 nm a 2.5 nm. La técnica consiste en hacer incidir un haz de rayos X sobre el sólido, la interacción entre el vector eléctrico de la radiación que tiene como resultado la difracción que da lugar a un patrón de intensidades que se puede interpretar según la ubicación de los átomos en el cristal por medio de la ley de Bragg que define que cuando un haz de rayos X

incide sobre la superficie de un cristal formando un ángulo θ una porción es dispersada por la capa de átomos de la superficie, la porción no dispersada del haz penetra en la segunda capa de átomos donde se vuelve a dispersar una fracción, esto ocurre con cada capa hasta la profundidad de aproximadamente 1000 nm.

La realización de un experimento requiere, en primer lugar, la preparación de la muestra, además de su prensado, ello implica el cálculo del coeficiente de absorción atómico. La cantidad mínima de muestra estaría limitada a aquella que presente un salto o borde de absorción mayor a 0.05 unidades, la muestra es inducida en una celda de tratamientos en aquellas ocasiones que requieren tener controlada la temperatura, presión y/o atmósfera circundante, debido al desorden vibracional, los experimentos deben realizarse a temperaturas de nitrógeno líquido o inferiores.

Resonancia magnética: Esta técnica comenzó a explorarse en 1950 con la comercialización de los espectrómetros, en este método los núclidos son sometidos a un campo magnético externo en donde absorben radiación en el orden de las radiofrecuencias, la información se recolecta de las señales de absorción en los núcleos, esta técnica es empleada principalmente en el campo farmacéutico, sin embargo, sus aplicaciones también llegan al desarrollo de baterías. Se basa en la interacción de los momentos magnéticos de los núcleos con campos magnéticos, la interacción de estos con el campo magnético externo produce la separación de los niveles de energía, estando cada nivel asociado a una orientación diferente del momento respecto al campo magnético. La irradiación de la muestra con un campo de radiofrecuencias produce la transición entre niveles de energía consecutivos y la modificación de la orientación de la magnetización respecto al campo magnético, la interacción de los momentos con los campos magnéticos creados por otros átomos produce una modificación de los niveles de energía la cual produce variaciones en la posición y forma de las líneas que componen el espectro de resonancia, lo que hace posible identificar el entorno ocupado por los átomos en el interior del sólido.

Microscopía: Podemos considerar al microscopio electrónico de barrido como un canal de comunicación entre un objeto y el observador, la información que se obtiene es función de los distintos procesos físicos de interacción del haz de electrones de alta energía con dicho objeto, requiere de muestras mucho más pequeñas que las demás técnicas dando información de áreas mucho menores, la mayor interacción de los electrones con la materia nos permite observar fenómenos de difracción muy débiles como intensidades difractadas difusas debidas a la presencia de orden a corto alcance, líneas y planos de intensidad difusas debido a defectos extensos en dos dimensiones, reflexiones satélite por modulaciones estructurales conmensurables o inconmensurables, etc. Es mucho más eficiente cuando se combina con otras técnicas.

La microscopía electrónica de barrido se basa en el sistema óptico de reflexión, el objeto se ilumina frontalmente, siendo los espejos reflejados los responsables de la información final, en el microscopio el haz pasa a través de las lentes condensadoras y de objetivo, y es barrido a lo largo de la muestra por las bobinas de barrido, mientras que un detector cuenta el número de electrones secundarios de baja energía emitidos por cada punto de la superficie.

Metodología

Se sigue una metodología de investigación del tipo documental, a partir de la sistematización y análisis de documentos electrónicos sobre el tema de caracterización de materiales piezoeléctricos libres de plomo. Como criterios de búsqueda se incluyeron los siguientes descriptores: piezoeléctrico, coeficiente piezoeléctrico, caracterización, técnica, temperatura, libre de plomo y conductividad.

Una vez recolectada la información se hizo el análisis para identificar las técnicas de caracterización empleadas, los compuestos que se analizaron, la temperatura de tratamiento del material, el lugar en donde se hizo el estudio y el parámetro piezoeléctrico, finalmente se hizo un análisis de los datos más relevantes para identificar las ventajas y desventajas que cada técnica puede tener en cada compuesto.

Consideraciones generales: Tamaño, se requiere un tamaño cristalino relativamente grande para realizar la ferroelectricidad, la tecnología de película delgada con un grosor nanométrico puede ser susceptible de contar con esta propiedad, sin embargo. El tamaño del grano influye de manera que a medida que éstos se vuelven más finos, bajo el mismo campo eléctrico, el valor absoluto de la deformación disminuye y la histéresis se vuelve más pequeña, los límites del grano fijan de cierta manera las paredes del dominio y no les permiten moverse con facilidad, por otro lado, la disminución del tamaño de grano puede hacer que la transición de fase del cristal se mucho más difusa. A medida que se hace más pequeño la deformación máxima disminuye monótonamente, cuando es menor a 1.7 micrómetros, la histéresis se reduce, con la disminución del tamaño de grano las paredes del dominio ferroeléctrico se vuelven más difíciles de formar en el grano y la contribución de la rotación del dominio a la cepa se vuelve más pequeña.

Proceso de fabricación de las cerámicas: Hay tres factores clave que deben ser controlados en el polvo para que se reproduzcan las características piezoeléctricas de manera exitosa, estas son: la forma de las partículas, la distribución del tamaño de estas y la uniformidad de la composición. En la figura 2 se muestra la preparación de polvos de $Pb(Zr_xTi_{1-x})O_3$ como ejemplo de la preparación de las cerámicas, primero se pesan los polvos, después se mezclan y se calcinan, luego se trituran y se muelen en polvos finos, finalmente se agrega PbO y la muestra se calcina.

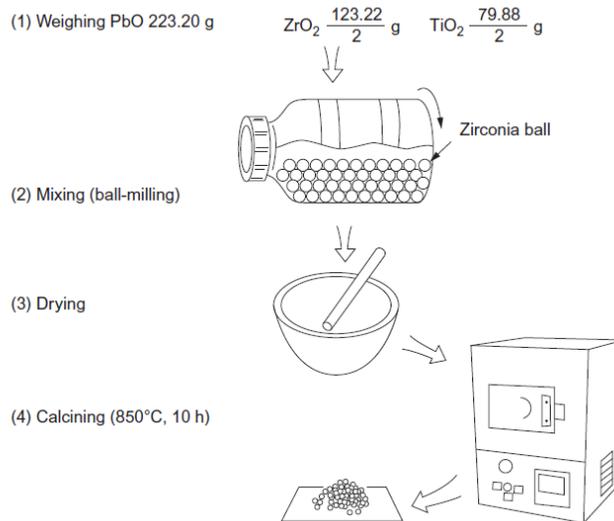


Figura 2. Ejemplo del proceso de fabricación de cerámicas con $Pb(Zr_xTi_{1-x})O_3$

Temperatura de Curie: La temperatura de Curie, es la temperatura a la que se produce una transición entre las fases ferromagnética y paramagnética, es la temperatura por encima de la cual los materiales magnéticos pierden sus propiedades ferromagnéticas para ser reemplazados por paramagnetismo, este es un efecto que provoca una pequeña susceptibilidad positiva a los campos magnéticos en los materiales provocando que no puedan retener las propiedades magnéticas cuando se elimina el campo externo.

Metodología

En esta revisión sistemática se pretende compilar la información de cinco artículos que presentan distintos compuestos caracterizados de distinta forma y como resultado su parámetro piezoeléctrico.

Tabla 1. Revisión sistemática de la diferencia entre distintas técnicas de caracterización

Fórmula química	Temperatura	Técnica de síntesis	Técnicas de caracterización	Parámetro piezoeléctrico	Lugar	Referencia
KNN	$850^\circ C$	Estado sólido	Resonancia	142 pC/N	China	Qiao, L., Li, G., & Tao, H. (2019).
$Na_{0.5}K_{0.5}NbO_3$	$850^\circ C$		Prensado en caliente Por plasma de chispa Difracción de rayos x	142 pC/N	China	Li, Z., Sun, H., & Liu, X. (2020)
$Bi_{0.5}Na_{0.5}TiO_3$	$980^\circ C$		Microscopía electrónica de barrido	180 pC/N	China	Chung, T. (2017)
$(Bi_{0.5}Na_{0.5})TiO_3-BaTiO_3$	$185^\circ C$	Estado sólido	Difracción de rayos X	147 pC/N	China	Qiumei, W., Zhu, M., Zheng,

(K,Na)NbO ₃	343°C	Estado sólido	Difracción de rayos X Microscopia electrónica de barrido	246 pC/N	Iraq	M., & Hou, Y. (2020) R. Mahdi, Al.Bahnam, N & Ajeel, A. (2020)
------------------------	-------	---------------	---	----------	------	---

Comentarios Finales

Resultados y conclusiones

La forma más clara de notar la diferencia que viene al aplicar ciertas técnicas de caracterización en ciertos compuestos es con el coeficiente piezoeléctrico, el parámetro piezoeléctrico nos indica el campo eléctrico generado por el material por unidad de presión mecánica, es decir, los materiales que logren un mayor coeficiente tienen más posibilidades de ser útiles para aplicaciones en amortiguación de vibraciones o detección de impactos, en teclados industriales, micrófonos, altavoces o audífonos, para el aprovechamiento de la energía marina en donde se utilizan los materiales piezoeléctricos para aprovechar el movimiento sinusoidal de las olas para captar y transformar la energía, en el caso de la energía eólica se estudia la posibilidad de aprovechar las vibraciones producidas por el viento como fuente de energía limpia gracias al efecto piezoeléctrico. Haciendo una comparación bibliográfica entre diversos estudios podemos concluir que hay tres factores que afectan el parámetro o coeficiente piezoeléctrico, estos son: la temperatura a la que se prepara la mezcla, los materiales que resisten más cambios de temperatura y temperaturas más altas son los que suelen tener mejores resultados, esto es porque tienen una buena conductividad no solo calorífica sino también eléctrica, el segundo aspecto a tener en cuenta es por supuesto la presión que soportan los compuestos, es necesario que presenten buena resistencia mecánica ya que muchas de sus aplicaciones requieren que los materiales sean sensibles y soporten fuerzas externas para generar energía, finalmente tenemos las técnicas de caracterización, este factor nos permite preparar la muestra para analizar sus propiedades y nos da la oportunidad de modificarla lo suficiente para obtener un mejor parámetro piezoeléctrico, en este estudio se encontró que la técnica más empleada y la más útil es la de difracción de rayos X y la microscopia electrónica de barrido.

Referencias

- Askeland, D. et. Al. (2012). *Ciencia e Ingeniería de Materiales*. 6ta edición. Editorial Cengage Learning Editores. Ciudad de México, 1 M, Dwivedi, S & Pareek, T. (2020).
- Boundless Physics. (2015). El paramagnetismo y el diamagnetismo. Física sin límites. <https://www.boundless.com/physics/textbooks/boundless-physics-textbook/magnetism-21/applications-of-magnetism-160/paramagnetism-and-diamagnetism-566-6306/>
- Callister, W. y Rethwisch, D. (2010). *Materials science and engineering an introduction*. 8va edición. Editorial Wiley, MA, USA. P.P.
- Chung T., Sun H. y Wen R. "Low-temperature-sintered Bi_{0.5}Na_{0.5}TiO₃-based lead-free ferroelectric ceramics with good piezoelectric properties." *Ceramics International Elsevier* (en línea) Vol. 44, No. 4, 2018. Dirección de internet: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272884217326676?via%3Dihub>
- Faraldos, M. y Goberna, C. (2011). *Técnicas de análisis y caracterización de materiales*. Segunda Edición. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid.
- Garrido, R., Vélez, H. & Vérez, V. () Resonancia magnética nuclear: nuevas aplicaciones en la cuantificación y la evaluación de intermediarios de vacunas basadas en polisacáridos. Recuperado de: <http://scielo.sld.cu/pdf/vac/v22n1/vac07113.pdf>
- Gómez, A. (2018). *Diseño de un Sistema de energy harvesting basado en piezoeléctricos*. Universidad de Alcalá.
- Gong, W. & Wang, K. (2019). "Technology transfer of lead-free (K, Na)NbO₃-based piezoelectric ceramics" *Materials Today, ELSEVIER*. Vol.29. Páginas. 37 – 48. Dirección de Internet: <https://doi.org/10.1016/j.mattod.2019.04.016>
- Han-li Lian, Xiao-jing Shao and Xiao-ming Chen. (2018) Structure and electrical properties of Ca²⁺-doped (Na_{0.47}Bi_{0.47}Ba_{0.06})TiO₃ lead-free piezoelectric ceramics, *Ceramics International*, <https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2018.03.180>
- Liao Qiao, "Full characterization for material constants of a promising KNN-based lead-free piezoelectric ceramic," *Ceramics International Elsevier* (en línea) Vol. 46, No. 5, 2020. Dirección de internet. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272884219331876?via%3Dihub>
- Molina, J. Fernández, J. y Cases, F. "Scanning electrochemical microscopy for the analysis and patterning of graphene materials: A review," *Ceramic International Elsevier* (en línea) Vol 222, 2016. Dirección de internet: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0379677916303496?via%3Dihub>

Shackelford, J. (2005). Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros. 6ta edición. Editorial Pearson Education. Madrid España. P.P

Temperatura de Curie. (2021). NETZSCH Análisis & Ensayo website: <https://www.netzsch-thermal-analysis.com/es/commercial-testing/glosario/temperatura-de-curie/>

Uchino, K. (2017). Manufacturing Methods for Piezoelectric Ceramic Materials. The Pennsylvania State University. United States.

Valencia, A. Asesor, S. y Vergara, E. "Evaluación de propiedades Eléctricas y ópticas de materiales moleculares de metales de transición," Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (en línea) Dirección de Internet: <https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/631991/33068000959812.pdf?sequence=1>

V. Madhu, J. Paul & D. Das. (2021). "Synthesis and aging behavior study of lead-free piezoelectric BCZT ceramics" Chemical Physics Letters ELSEVIER. Dirección de Internet: <https://doi.org/10.1016/j.cplett.2021.138560>

Síntesis de un Material Poroso Modificado con Magnetita para la Degradación de Fármacos por Oxidación Tipo Fenton

Dr. Edgar David Moreno Medrano^{1*}, Dr. José Patricio Peña Jaramillo, Dra. Ma. Guadalupe Pérez García,
Dr. Miguel Ángel Pedroza Toscano

Resumen—En este trabajo se presentan los resultados obtenidos para la síntesis y caracterización de materiales porosos de quitosano como soporte de nanopartículas de magnetita, para la degradación de ciprofloxacina, por medio de reacciones Fenton. Así, las imágenes SEM de los materiales sintetizados muestran buena porosidad y pueden observarse las nanopartículas de magnetita sobre la superficie, lo que, en principio, permitiría llevarse a cabo la generación de radicales OH a través de la reacción Fenton. Así, la degradación de la ciprofloxacina empleando estos materiales, alcanzo porcentajes de remoción del 90% a tiempo relativamente cortos de reacción.

Palabras clave—materiales porosos, Fenton

Introducción

La contaminación del agua es un grave problema a nivel mundial, donde los vertimientos industriales, domésticos, agrícolas y municipales sin tratar, incorporan al agua elementos tóxicos, muchas veces, de difícil degradación como ocurre con efluentes líquidos de la industria farmacéutica, de papel, textil, química, de alimentos, entre otras. Así, se tiene una fuerte problemática de generación de aguas residuales contaminadas con productos farmacéuticos como anti-inflamatorios y antibióticos (Silva *et al.*, 2010; Ramos *et al.*, 2012). Además, los efluentes hospitalarios son fuentes de micro contaminantes de diversos fármacos (Montiel León, 2013; Puma-Caparó *et al.*, 2015). Cabe señalar, que la problemática anteriormente descrita es debido a la falta de una legislación y/o normatividad adecuada que regule límites máximos permisibles de estos contaminantes antes de su desecho. Es de resaltar, que este tipo de contaminantes no se pueden degradar en las plantas de tratamiento convencionales, por lo que, es necesario emplear técnicas especializadas y capaces de degradar fármacos.

En este sentido, los procesos de oxidación avanzada son una opción viable para el tratamiento de este tipo de efluentes, de cuales son de resaltar el uso de peróxido de hidrógeno, ozono, radicales OH, entre otros. Así, la generación de radicales OH es posible por diversos métodos, siendo de los más interesantes aquellos que involucran la reacción Fenton:



Una desventaja del Fenton tradicional es el empleo de los iones ferroso que generan precipitados no deseados en la solución. Lo anterior, podría resolverse si estos iones se sustituyen por un material que contenga hierro en su estructura. La magnetita, Fe₃O₄, podría funcionar como material catalítico para llevar a cabo la reacción Fenton heterogéneo.

En este trabajo de investigación se pretende aplicar técnicas exitosas en la síntesis de materiales porosos biodegradable como soporte de NPs de magnetita, para degradar contaminantes emergentes por mecanismos tipo Fenton heterogéneo.

Descripción del Método

Metodología

En primer lugar, fueron sintetizados los materiales porosos a partir de emulsiones altamente concentradas empleando solventes orgánicos como fase interna. Para ello, se empleo como fase continua quitosano, durante el proceso de síntesis se añadieron NPs de magnetita, las cuales permitirán el proceso catalítico de generación de radicales OH al reaccionar con H₂O₂. Para ello, se probaron diferentes formulaciones quitosano/tensoactivo/NPs magnetita, en la composición de la mezcla hasta encontrar la más estable. Una vez sintetizados estos materiales, fueron caracterizados por microscopía óptica, microscopía electrónica de barrido y otras técnicas para confirmar que las NPs de magnetita no han sufrido alguna alteración. Para ello, las muestras de material fueron preparadas por un proceso de ultracongelamiento y liofilizado. Mediante esta caracterización se pretendió corroborar la porosidad del material y la presencia de la magnetita expuesta en la superficie porosa. Para las pruebas de degradación del fármaco, se preparo una solución sintética de ciprofloxacina a 30 ppm ajustando el pH en 4 con una solución de HCl y un sistema tipo Bach con volumen de 100 mL, donde se introduce cierta cantidad del material poroso y es

agregada una solución 50 mM de H_2O_2 para la generación de radicales OH a través de un proceso Fenton heterogéneo. La degradación del fármaco ciprofloxacina se siguió por espectroscopía UV-vis a 277 nm, normalizando los datos de la concentración (absorbancia).

Discusión de resultados.

Síntesis y caracterización del material poroso

Como se mencionó anteriormente, para la síntesis del material poroso se probaron diferentes formulaciones o composiciones de la mezcla quitosano, tensoactivo y NPs de magnetita, con el fin de obtener un material poroso y con buena porosidad. En este sentido, la figura 1 muestra una imagen de microscopía óptica de la emulsión obtenida; en ella pueda observarse la formación de gotas poli-dispersas y separadas por la fase continua. Por otra parte, la figura 2 muestra una imagen de microscopía SEM donde es posible observar la porosidad del material sintetizado y las NP de magnetita expuestas sobre la superficie. Como se menciona previamente, esto es de vital importancia ya que estas NPs serán los sitios activos donde se llevará a cabo la reacción Fenton para la generación de radicales OH. Cabe mencionar, que dicha porosidad muestra una buena conectividad entre poros y aunque no fue posible la determinación del área superficial, consideramos que el material funcionara para la degradación del fármaco. Además de los análisis mostrados previamente, se realizaron estudios de infrarrojo y difracción de rayos X, que demuestran la integridad de los materiales (no se muestran dichos resultados).

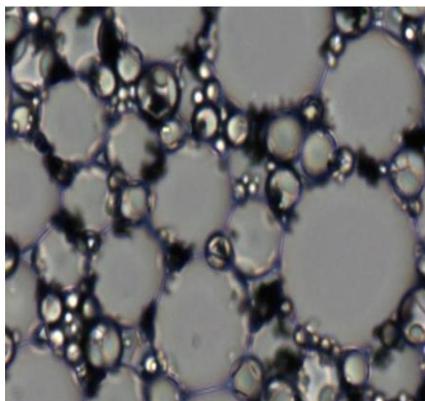


Figura 1. Microscopía óptica de emulsiones.

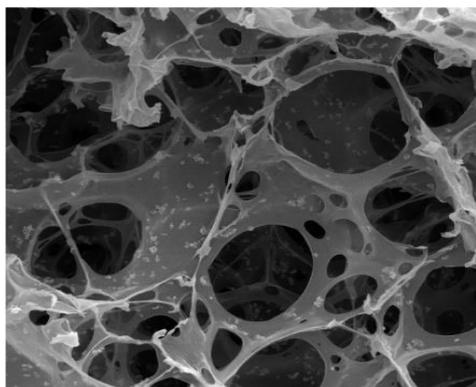


Figura 2. Imagen SEM de material poroso.

Discusión de resultados. Pruebas de degradación de fármaco

Una vez sintetizados y caracterizados los materiales porosos se llevaron a cabo algunos ensayos exploratorios para la degradación de la ciprofloxacina por efecto de radicales OH generados por una reacción Fenton heterogéneo. Así, la figura 3 muestra la degradación del fármaco por este proceso, donde los efectos en la degradación son evidentes, ya que, desde el inicio del proceso de degradación, la concentración del fármaco comienza a disminuir, alcanzado valores cercanos a cero a los 5 minutos de reacción.

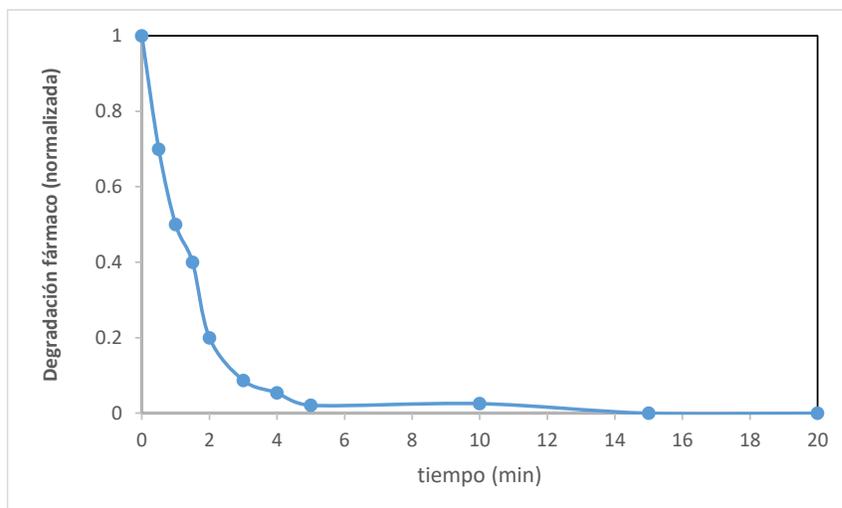


Figura 3. Degradación del fármaco por efectos de los OH generados por Fenton heterogéneo.

Comentarios Finales

Conclusiones

Gracias a esta investigación y la revisión bibliográfica realizada fue posible tener una visión más amplia del grave problema que generan los contaminantes emergentes en el medio ambiente. Así, fue posible plantear una problemática y una alternativa de solución: la síntesis de un material que permitiera la degradación eficiente de fármaco. En este sentido, se sintetizaron exitosamente materiales porosos con NPs de magnetita para ser empleados en procesos Fenton heterogéneo. Por otra parte, los ensayos de degradación del fármaco, empleando estos materiales, muestran una degradación eficiente alcanzando remociones casi del 100% a tiempos relativamente cortos de reacción.

Recomendaciones

Los resultados mostrados anteriormente son resultado de una serie de experimentos exploratorios que muestran que el material poroso está funcionando para la degradación del fármaco; sin embargo, aún quedan muchas preguntas por contestar, así, este estudio requiere la réplica de los ensayos presentados y la realización de otros experimentos que demuestren la generación de radicales OH. También se sugiere seguir la degradación del fármaco por otras técnicas, como HPLC.

Referencias

- Anam Asghar, A Aziz, Abdul Raman, Wan Mohd, A Wan Daud. (2014). Advanced oxidation processes for in-situ production of hydrogen peroxide/hydroxyl radical for textile wastewater treatment: a review. *Journal of Cleaner Production* 87 (2015) 826e838.
- Anand, N., Reddy, K. H. P., Satyanarayana, T., Rao, K. S. R., & Burri, D. R. (2012). A magnetically recoverable γ -Fe₂O₃ nanocatalyst for the synthesis of 2-phenylquinazolines under solvent-free conditions. *Catal. Sci. Technol.*, 2(3), 570–574. <https://doi.org/10.1039/C1CY00341K>
- Caldas, S. S., Bolzan, C. M., Guilherme, J. R., Silveira, M. A., Escarrone, A. L., & Primel, E. G. (2013). Determination of pharmaceuticals, personal care products, and pesticides in surface and treated waters: method development and survey. *Environ Sci Pollut Res Int*, 20(8), 5855-5863. doi:10.1007/s11356-013-1650-9
- Lu, T., Zhu, Y., Qi, Y., Wang, W., & Wang, A. (2018). Magnetic chitosan-based adsorbent prepared via Pickering high internal phase emulsion for high-efficient removal of antibiotics. *Int J Biol Macromol*, 106, 870-877. doi:10.1016/j.ijbiomac.2017.08.092
- Moreira, F. C., Boaventura, R. A. R., Brillas, E., & Vilar, V. J. P. (2017). Electrochemical advanced oxidation processes: A review on their application to synthetic and real wastewaters. *Applied Catalysis B: Environmental*, 202, 217-261. doi:10.1016/j.apcatb.2016.08.037
- Chen, G. (2004). Electrochemical technologies in wastewater treatment. *Separation and Purification Technology*, 38(1), 11-41. doi:10.1016/j.seppur.2003.10.006
- Montiel León, J. M. (2013). Desarrollo de un método de análisis voltamperométrico para la cuantificación de acetaminofén empleando electrodos modificados con polipirrol.

- Paramo-Vargas, J., Camargo, A. M. E., Gutierrez-Granados, S., Godinez, L. A., & Peralta-Hernandez, J. M. (2015). Applying electro-Fenton process as an alternative to a slaughterhouse effluent treatment. *Journal of Electroanalytical Chemistry*, 754, 80-86. doi:10.1016/j.jelechem.2015.07.002
- Puma-Caparó, B. P., & Vega-Olivencia, C. A. (2015). Comportamiento electroquímico de la droga anticancer carboplatin y sus interacciones con las bases nitrogenadas sobre el electrodo de oro en condiciones fisiológicas. *Revista Boliviana de Química*, 32(2), 30-36.
- Raciel Jaimes-López, J. V.-A., Ignacio González-Martínez, Marcelo Galván. (2016). La estructura electrónica de los ánodos y su relación con la electro actividad experimental para oxidar materia orgánica vía radicales hidroxilo. Paper presented at the XXXI Sociedad Mexicana de Electroquímica, Monterrey - Nuevo León.
- Ramos, R. L. O., Arias, B., & Vilorio, G. J. V. (2012). Determinación de la velocidad de liberación de metronidazol incorporado en membranas de quitosano, utilizando voltametría de pulso diferencial. *Acta Bioclínica*, 2(3), 69-93.
- Sahu, O., Mazumdar, B., & Chaudhari, P. K. (2014). Treatment of wastewater by electrocoagulation: a review. *Environ Sci Pollut Res Int*, 21(4), 2397-2413. doi:10.1007/s11356-013-2208-6
- Schewe, J., Heinke, J., Gerten, D., Haddeland, I., Arnell, N. W., Clark, D. B., . . . Kabat, P. (2014). Multimodel assessment of water scarcity under climate change. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 111(9), 3245-3250. doi:10.1073/pnas.1222460110
- Soumaya Rezguia, Abdeltif Amrane, Florence Fourcadea, Aymen Assadia, Lotfi Monser, Nafaa Adhoumc, (2018), Electro-Fenton catalyzed with magnetic chitosan beads for the removal of Chlordimeform insecticide. *Applied Catalysis B: Environmental*, 226 (2018) 346–359
- Soliu O. Ganiyua., Minghua Zhou, Carlos A. Martínez-Huitlea. (2018), Heterogeneous electro-Fenton and photoelectro-Fenton processes: A critical review of fundamental principles and application for water/wastewater
- Silva, M. R., Ramírez, G. V., & Vidal, M. P. P. C. G (2010). Detección Electroquímica De Ácido-2-(p-isobutilfenil) propiónico Ibuprofeno.

Análisis de los Elementos que Definen la Capacidad Adaptativa en las Organizaciones

Dr. René Adrián Moreno Parra¹; Dr. Alberto Escobedo Portillo²

Resumen—Derivado de la falta de precisión que se tiene al momento de definir la capacidad adaptativa en las organizaciones, ya que en algunos casos se denomina como un tipo de factor de competitividad, así como tipo de competencia con la que deben contar los individuos, hay confusión entre los términos de innovación, creatividad, flexibilidad, y resiliencia, por lo que surge la necesidad de establecer un constructo de dicho concepto; por ende, el objetivo de esta investigación fue analizar los elementos que definen la capacidad adaptativa en las organizaciones. La presente investigación fue de tipo cualitativo, de alcance descriptivo, mediante el método analítico-sintético, por medio de la técnica de recopilación y análisis de información escrita, además, es documental con apoyo bibliográfico. Se propone la conformación de un concepto aplicable a lo métricos de la competitividad, y se recomienda su implementación al contexto actual al momento de diseñar estrategias de acción, como puede ser la planeación estratégica de una empresa.

Palabras clave—Adaptabilidad, competitividad, organizaciones, capacidad adaptativa

Introducción

El contexto actual, cambiante y vertiginoso, que se ha derivado de múltiples factores como lo es la pandemia del COVID-19, así como las variaciones en la política y economía internacional, exige repensar las prácticas empresariales habituales. Es por ello que en este documento se discute la capacidad adaptativa, como una posible vía de reflexión en torno al éxito y fracaso propiciados por la contingencia sanitaria. Algunas empresas cerraron sus puertas en espera de la normalidad, otras cambiaron de giro, hubo aquellas que ignoraron las advertencias sobre seguridad, hay quién aprovechó las circunstancias y produjo beneficios fugaces, pero definitivamente, las empresas dotadas de esta capacidad hicieron frente al contexto emergente, con la naturalidad de aquel que se prepara para lo improbable y acepta el cambio.

Acercamiento a la adaptabilidad

De acuerdo con la teoría general de sistemas, todo sistema abierto tiende a padecer la influencia de factores externos, lo que a menudo vulnera su funcionamiento y, por tanto, genera entropía, condición que conduce al caos y a la crisis, e incide en la existencia del sistema (Bertalanffy, citado por García, 2021). En las organizaciones, siendo sistemas abiertos, la entropía es una constante, derivada de las relaciones interpersonales, los procesos, el equipamiento y los sistemas de información, además de factores externos, no obstante, precisamente estas condiciones de incertidumbre son las que obligan a las organizaciones y a sus miembros, a tomar decisiones en escenarios emergentes, con base en variables no consideradas, y por consecuencia, se propicia la adaptabilidad o gestión del cambio.

Hammer y Champy (citados por Gilli *et al.*, 2007) señalan que existen tres fuerzas representativas del cambio, denominadas “las tres C”, correspondientes a: clientes, competencia y cambio, las cuales suelen implicar la modificación de estructuras, estrategias, políticas y normas, que se alineen a las necesidades de los mercados y hagan frente a la competencia. Por su parte, Tom Peter, citado por Gilli *et al.* (2007), señala que uno de los elementos fundamentales que permite que las organizaciones sean capaces de adaptarse es la reorganización permanentemente, para lo cual, el diseño de la estructura organizacional es vital. Esto sugiere que el cambio debería ser el estado normal de la administración, allende normativas y estructuras rígidas, para responder a las condiciones dinámicas del entorno.

Concepto de adaptabilidad

La adaptabilidad empresarial podría considerarse una estrategia de supervivencia, contraria a la “...búsqueda de refugio” en tiempos económicos difíciles, pues implica disrupción, creatividad, aprendizaje y crecimiento. De ahí que se afirme que “la inestabilidad es la nueva normalidad”, porque lo que es visto como amenaza, a la vez también puede ser considerado una oportunidad (Maubert, García y Austria, 2017), todo depende de las decisiones tomadas

¹ Dr. René Adrián Moreno Parra; Coordinador de Posgrado de la Universidad La Salle Chihuahua, Chihuahua, Chih.
rmoreno@ulsachihuahua.edu.mx (autor corresponsal)

² Dr. Alberto Escobedo Portillo; Coordinador de Investigación de la Universidad La Salle Chihuahua, Chihuahua, Chih.
aescobedo@ulsachihuahua.edu.mx

por la dirección, las cuales, a su vez, dependen de las condiciones del entorno; bajo ambientes benignos, las empresas tienden a seguir procesos mecanicistas y estrategias conservadoras, a diferencia de los ambientes hostiles, que propician estructuras orgánicas, con base en planes emprendedores (Olis, Galindo y Reyes, 2019). Bajo este contexto, el cambio requiere de compromiso e inversión, desde la gerencia hasta los puestos inferiores, para lo cual, es necesario pasar por tres etapas fundamentales, de descongelamiento (se inhibe la resistencia al cambio), reestructuración (se realizan modificaciones) y el nuevo congelamiento (se asegura que los cambios perduren) (Escuela de administración pública de la región de Murcia, s.f.).

La adaptabilidad es una capacidad para afrontar, persistir y “levantarse”, con base en fortalezas para dar respuesta a las demandas y retos, ante diversos cambios (Rodríguez, 2014), es el proceso continuo de aplicación y desarrollo de conocimiento, adquirido a través de la experiencia, y que diferencia de los competidores de una organización (Acevedo-Gelvez y Albornoz-Arias, 2018) y, de acuerdo a SARAS (2021), es la facultad que tiene un sistema para modificar sus actividades a consecuencia de cualquier cambio, interno o externo, y que impacta en su dinámica global; mientras que Acosta (citado por Foronda 2018) manifiesta que es la capacidad que una organización para responder a los cambios de manera ágil, efectiva y estratégica para desplegar todos sus recursos de forma conjunta para lograr resultados que permitan diferenciarse de sus competidores y que además le agreguen valor. Según Garzón (2018):

...son las características inherentes a las organizaciones que le permiten responder a los impactos a corto y largo plazo, ya sea a través de medidas previstas o a través de permitir y estimular respuestas creativas, tanto a priori como a posteriori ... con el fin de generar flexibilidad y creatividad para manejar lo esperado y lo inesperado, manteniendo al mismo tiempo su identidad. (pág. 118-119)

Por su parte, González (2015), propone cuatro dimensiones fundamentales para determinar la capacidad adaptativa de las organizaciones: relación organización-ambiente; estrategias para generar adaptabilidad, innovación tecnológica y liderazgo. “La capacidad adaptativa es entendida como la capacidad que tiene una comunidad para enfrentar, resistir, recuperarse y tomar ventaja de perturbaciones o cambios extremos” (Gallopín, 2006; Cinner *et al.*, 2011, pág. 14). En esta misma línea, Fuentes (2017) refiere a la organización que es capaz de enfrentar el riesgo mediante su inteligencia y experiencia, aplicable a su flexibilidad, disposición y adaptación al cambio. Eichholz (2015) expresa que la capacidad adaptativa se conforma de cinco dimensiones, las cuales tienden a conformar un todo orgánico que da sentido y vida a las organizaciones, dichas dimensiones son: el propósito, “el alma de la organización”; la estrategia, “el cerebro”; la estructura, “el esqueleto”, la cultura, “la sangre”, y el talento, “el corazón de la organización”.

Maldonado y Moreno-Sánchez (citados por Rodríguez, 2014, pág. 24). señalan que: “...la capacidad adaptativa es el resultado de la combinación de tres dimensiones: socioeconómica, socio-ecológica e institucional, que agrupan a su vez características de las comunidades.”

La capacidad adaptativa está conformada por tres factores: aptitudes cognitivas, habilidades sociales, e intereses y motivaciones. El primero refiere al nivel y tipo de aprendizaje que los individuos de la organización poseen el segundo, define los atributos con los que cuentan los individuos para organizarse y trabajar de manera colectiva, mientras que el tercero, considera la conveniencia y/o beneficios que conforman una visión compartida sobre los objetivos comunes (González, 2018).

Descripción del Método

El estudio es cualitativo, de alcance descriptivo, y se favorece el método analítico-sintético, por medio de la técnica de recopilación y análisis de información. Es documental con apoyo bibliográfico.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Esta investigación exploratoria busca sentar las bases de un concepto integral, incluso ecléctico, como sustento para futuros trabajos de aplicación. La adaptabilidad, como tal, es una variable que, al igual que ocurre con la competitividad o la innovación, es polisémica, y varía de autor en autor, de contexto, tamaño y/o características de las empresas. Sin embargo, su medición no ha sido tan desarrollada, a pesar de que bien podría ser un factor clave que explique la sobrevivencia de las empresas, en tiempos de covid-19. A partir de la literatura, en la Tabla 1 se concentran algunos de los conceptos que se considera son complementarios entre sí, y que sustentan una sola definición.

Tabla 1. Concentrado de definiciones de competitividad

Autor(es)	Definición
Gilli <i>et al.</i> , (2007)	Estado normal de la administración para responder a las condiciones dinámicas del entorno
Maubert, García y Austria (2017)	Estrategia de supervivencia
Olis, Galindo y Reyes (2019)	Depende de decisiones tomadas por la dirección y las condiciones del entorno
Escuela de administración pública de la región de Murcia, (s.f.)	Requiere de compromiso e inversión
Rodríguez (2014)	Capacidad para afrontar, persistir e incluso para “levantarse”
Acevedo-Gelves y Albornoz-Arias (2018)	Proceso continuo de aplicación y desarrollo de conocimiento, adquirido a través de la experiencia
SARAS (2021)	Facultad que tiene un sistema para modificar sus actividades a consecuencia de cualquier cambio
Garzón (2018)	Respuestas creativas para manejar lo esperado y lo inesperado, manteniendo al mismo tiempo la identidad
González (2015)	Relación organización-ambiente; estrategias, innovación tecnológica y liderazgo
Gallopín (2006)	Capacidad de enfrentar, resistir, recuperarse y tomar ventaja de perturbaciones o cambios extremos
Fuentes (2017)	Enfrentar el riesgo mediante su inteligencia y experiencia
Maldonado y Moreno-Sánchez (citados por Rodríguez, 2014)	Combinación de tres dimensiones: socioeconómica, socio-ecológica e institucional
González (2018)	Aptitudes cognitivas, habilidades sociales, e intereses y motivaciones
Acosta (citado por Foronda 2018)	Capacidad para responder de manera ágil, efectiva y estratégica mediante sus recursos.

Como consecuencia del análisis realizado, se propone la definición de adaptabilidad como:

Capacidad facultativa de las organizaciones que predispone a prevenir y afrontar el cambio, interno y externo, de forma dinámica y estructurada, con base en aprendizaje, innovación, liderazgo y estrategia, sustentada en compromiso e inversión.

Se advierte que las posibles dimensiones de la adaptabilidad subyacen en la descripción, de tal manera que, genéricamente, se “adapta” a las características propias de las empresas.

Conclusiones

La revisión conceptual por medio del método analítico-sintético permitió proponer una definición de la adaptabilidad empresarial, genérica, que, a la vez, incluye las posibles dimensiones para el diseño de un modelo que habilite el desarrollo de instrumentos de medición válidos y confiables.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían tomar como base las dimensiones enunciadas en la definición de adaptabilidad, o capacidad adaptativa empresarial, y operacionalizarlas con el propósito de profundizar en estudios *post-pandemia*, que coadyuven a desarrollar lo que Nassim Nicholas Taleb define como “Antifragilidad”, es decir, cómo las cosas pueden beneficiarse del desorden.

Referencias

- Acevedo-Gelves, Liesel K., & Albornoz-Arias, Neida (2019). Revisión teórica de las capacidades dinámicas empresariales. *Pensamiento & Gestión*, (46),262-283
- Eichholz, J. (2015). Capacidad adaptativa: cómo las organizaciones pueden sobrevivir y desarrollarse en un mundo cambiante. España: LID.
- Escuela de administración pública de la región de Murcia. (s.f.). *Adaptación y flexibilidad*. España: Escuela de administración pública.

- Foronda, F. (2018). La adaptabilidad en las organizaciones. Una revisión teórica del concepto y los elementos que la configuran como una capacidad organizacional. Universidad de Antioquia. Recopilado el 9 de octubre de 2021. De: https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/9952/1/ForondaFrank_2018_AdaptabilidadOrganizacionesRevision.pdf
- Fuentes, C. (2017). Capacidad de resiliencia y adaptativa organizacional: textiles El cedro, un caso de desarrollo y extinción de una empresa textil en el Valle del Cauca. Universidad del Valle. Recopilado el 9 de octubre de 2021. De: <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/11365/CB-0574787.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- García, M. (2021). Ciencias de la complejidad: Teoría General de Sistemas, Pensamiento Sistémico, y sus aplicaciones prácticas. España: Ciencias de la complejidad
- Garzón Castrillon, Manuel Alfonso (2018). Capacidad dinámica de adaptación. Revista Científica "Visión de Futuro", 22(1),114-13
- Gilli, J.; Arostegui, Á.; Doval, I.; Iesulauro, A.; Schulman, D. (2007). Diseño organizativo: estructura y procesos: Argentina: Granica
- González, C. (2015). La adaptabilidad organizacional desde el enfoque de la teoría de contingencia y la escuela de configuración. *Revista global de negocios*, 69-81.
- González, I. (2018). Capacidad adaptativa ante los efectos de la variabilidad climáticas en tres comunidades rurales en torno al Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir. Colegio de la Frontera Norte. Recopilado el 9 de octubre de 2021. De: <https://www.colef.mx/posgrado/wp-content/uploads/2018/10/TESIS-Gonz%C3%A1lez-Ornelas-Itzel.pdf>
- Maubert, I., García, M., & Austria, X. (2017). El camino del cambio. *Entrepreneur México*, 27-34.
- Olis, I., Galindo, O., & Reyes, G. (2019). Gestión, adaptabilidad y resiliencia, factores clave en el proceso de re-organización en el medio ambiente empresarial colombiano. *Espacios*, 2-17.
- Rodríguez, C. (2014). Evaluación de la capacidad adaptativa de comunidades de pescadores ubicadas en áreas marinas protegidas - AMP- Caso comunidad de Barú, Bolívar. Universidad Nacional de Colombia. Recuperado el 02 de octubre de 2021 de: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/53906/79951715.2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- SARAS (2021). Capacidad Adaptativa. South American Institute for Resilience and Sustainability Studies. Recopilado el 9 de octubre de 2021, de: <http://saras-institute.org/es/capacidad-adaptativa/>

Diseño e Integración de Máquina Flexible Utilizada para el Control de Calidad de Componentes de un Motor Combustión Interna

Ing. José Luis Moreno Solís¹, Dra. Ma. Guadalupe Ortiz López²,

Resumen— Un sistema flexible de manufactura tiene la capacidad de fabricar diversas variedades de productos en tamaños de lote variables. En el presente trabajo dicho concepto se extiende a una máquina que permite realizar pruebas de calibración a diversos modelos de turbocargadores. Partiendo de las características físicas de la familia de modelos a calibrar, así como de los requerimientos en diversos rubros y normativas que rigen a las ramas involucradas en su integración tales como la mecánica, neumática, seguridad industrial, manufactura y ergonomía, se conceptualiza, diseña y realiza la posterior integración de tecnologías que dan por resultado un banco de pruebas de control de calidad altamente flexible. En una primera etapa dicho conjunto operado de manera semiautomática permite la calibración de cuatro diferentes turbocargadores. Finalmente se propone una serie de modificaciones que mediante la automatización total del conjunto que permitirá extender su uso a la calibración de n número de modelos.

Palabras clave— Sistema flexible, integración de tecnología, familia de partes, motor diésel, turbocargador

Introducción

Los sistemas de manufactura flexibles surgen en los años 80's como una respuesta que permitió a las compañías sobrevivir a la situación de la industria manufacturera que se veía azotada por una recesión económica surgida por el incremento de la sobreproducción, cierres de empresas y su consiguiente bancarrota. El término manufactura flexible está relacionado con la rápida adaptación a la fabricación con cambios dinámicos, teniendo en últimas tres décadas precedentes en compañías con la habilidad de adherirse a cambios en procesos de producción para nuevos productos o modificaciones de estos sin aumentar tiempos de procesos (Francas et al., 2011). Los sistemas flexibles tienen la capacidad de aumentar la respuesta a cambios en los mercados al generar una mayor variedad de productos por medio de sistemas automatizados (Querol et al., 2015), extendiéndose dicho concepto no solo a las actividades puramente productivas sino también alcanzando ámbitos tales como el manejo de materiales o el control de calidad.

El objetivo del presente trabajo es describir el proceso seguido para la conceptualización, el diseño e integración de los componentes de una máquina flexible para el control de calidad de turbocargadores, en cuyas etapas se utilizó tecnología que permite satisfacer las necesidades del cliente en diversos rubros y normativas de varias ramas involucradas tales como mecánica, seguridad industrial, manufactura y ergonomía.

Descripción del Método

Para desarrollo y fabricación de nuevos productos es básico para el fabricante diseñar de un proceso de alta efectividad el cual se refleja en los costos de producción, la calidad y tiempo de producción. En contraparte, el comprador requiere de bajos costos, alta calidad y corto tiempo de producción. Para lograr el equilibrio ante estas dos pautas, es necesario el procesamiento de información que lleve a la planeación y desarrollo adecuados del producto. En el proyecto descrito en este trabajo, dicho desarrollo debe tener como resultado una máquina calibradora de cuatro diferentes modelos de turbocargadores que en la actualidad maneja el cliente, dejando abierto la posibilidad de introducir nuevos modelos a un mediano o largo plazo. Para lograr estos objetivos es necesario que la máquina a diseñar considere las tecnologías, conceptos y métodos que se describen a continuación:

Sistema flexible de manufactura

Se define como un grupo de estaciones de trabajo altamente automatizadas interconectadas con manejo de materiales y sistemas de almacén automáticos; todo esto controlado mediante sistemas computacionales distribuidos. Entre los principales objetivos se encuentran: incrementar la variabilidad en productos, reducción de tiempos de entrega, una producción regulada y automatizada, evitar en lo posible actividades manuales en proceso de producción, procesar diferentes tamaños de lotes así como la reconfiguración rápida tanto del sistema de control como del sistema físico.

¹ El Ing. José Luis Moreno Solís es estudiante de maestría del Posgrado en Manufactura Avanzada de CIATEQ A.C., San Luis Potosí, México, jose.luis.moreno.solis1991@gmail.com

² La Dra. Ma. Guadalupe Ortiz López es profesor-investigador de la Universidad Politécnica de San Luis Potosí de la carrera de Ingeniero en Tecnologías de Manufactura, San Luis Potosí, México, guadalupe.ortiz@upslp.edu.mx

Por otro lado, al desarrollarse una máquina flexible, se reduce sustancialmente el consumo de energía por máquinas inactivas. Varios autores coinciden en que se puede llegar a un ahorro de energía por máquina de 10 – 25% reduciendo tiempos de puesta en marcha e inactividad en las máquinas (Popp et al., 2016), logrando una mayor eficiencia energética.

Volumen de producción

En un sistema flexible de manufactura es vital evitar la escasez de adaptación dinámica que pueda llegar a dar como resultado una sobrecarga de tiempos y bajo desempeño en cambios de modelo / proceso / producto. Por esta razón se emplean metodologías tales como sistemas reconfigurables de manufactura, los cuales dan lugar a sistemas de programación modular ayudando al cambio y ajuste rápido de las máquinas (Querol et al., 2015), pasando de la producción en masa a una producción personalizada, realizada por lotes de menor tamaño y desarrollando nuevas tecnologías para estos nuevos cambios (Wuthrich & Hof, 2019).

Para que los volúmenes de producción sean homólogos se requiere realizar familias de productos (Querol et al., 2015). Inicialmente se determinen las características de cuales modelos pueden generar familias por sus características similares de forma geométrica, materiales y/o procesos, esto con la finalidad de generar un desarrollo de herramientas comercial benéfico para la producción arbitraria de modelos tratando de llevar el costo de herramientas a un valor cero (Francas et al., 2011).

Metodologías de manufactura esbelta

Adicional a la capacidad de una máquina flexible de realizar una reconfiguración rápida se requiere una alta fiabilidad y un adecuado costo de fabricación de los productos (Hermann et al., 2020). La manufactura esbelta, es un método de organización del trabajo que se centra en la mejora continua y optimiza el sistema de producción al eliminar tanto desperdicios como actividades que no suman ningún valor al proceso. Basada en el sistema de producción Toyota consta múltiples metodologías para lograr un sistema de producción “Justo a tiempo” (Oliveira et al., 2017) y se enfoca en mejorar la distribución, calidad, variedad de producto, costo, tiempo de elaboración, eliminación de desperdicios y valor no agregado. Para el desarrollo de la máquina flexible se aplicaron la metodología SMED (Cambio de herramienta en un solo dígito de minuto), metodología 5’s y TPM (Mantenimiento productivo total) (Oliveira et al., 2017).

Al combinar los principios de las metodologías SMED y TPM, se puede lograr alta rentabilidad de equipos, incremento en tiempo de vida de maquinaria – equipo, buenas condiciones para el soporte técnico, aumento de eficiencia y beneficios para la organización entre los departamentos de producción – mantenimiento (Oliveira et al., 2017). Con el fin de lograr mantener la maquinaria flexible en óptimas condiciones para el uso continuo del proceso es necesario tener orden y limpieza en la misma, por lo que se implementa conjuntamente con las anteriores la metodología 5’s.

Jerarquías de redes de comunicación entre equipos

Se denomina estructura jerárquica aquella en la cual se da la categoría más alta a un equipo y a partir de él, se define una pirámide donde se colocan todos los equipos restantes, teniendo entre ellos una relación maestros / esclavos. Un segundo tipo es la estructura heterárquica, donde se toman los equipos por iguales en nivel, teniendo una autonomía y cooperación para el desarrollo de los objetivos.

Para una máquina flexible una propuesta bien aceptada es utilizar una estructura holónica la cual hace una combinación de las dos estructuras antes mencionadas, y en donde las tareas de control se distribuyen a “Holons” los que se definen como elementos autónomos – cooperativos / físicos – lógicos, con función de la recolección de información de los equipos y ambiente de trabajo. Uno de sus grandes beneficios es la generación de otros “Holons”, por lo que su organización es dinámica y automática dando lugar a la adaptación del sistema en cambios de modelo (Naber & Johnson, 2014).

Ergonomía

Al incorporarse mano de obra humana en los sistemas flexibles semiautomáticos, quedará una huella de trabajos repetitivos con alta frecuencia, dejando estragos y residuos de fuerzas aplicadas y estresantes posturas para el cuerpo humano durante la jornada laboral. A largo tiempo estos pequeños residuos pueden llevar a daños musculoesqueléticos en el trabajador. Por lo tanto, el diseño de la máquina flexible se apoyará en normativas de equipos de carácter útil para salvaguardar la integridad física de los trabajadores (Brito et al., 2017), ya que se contempla en algunas etapas la intervención humana, con el objetivo de optimizar la seguridad, salud y productividad correspondiente a los trabajadores usuarios tomando en cuenta factores de posturas del cuerpo al operar la máquina, accesibilidad y alcance (Brito et al., 2017).

Una vez realizada la revisión de las tecnologías y conceptos involucrados en el proyecto que se reseña, se realizará una breve descripción del elemento a calibrar así como del proceso seguido para la implementación física de la máquina flexible implementada para realizar pruebas y calibración con un alto control de calidad.

Turbocargador

Uno de los desarrollos de mayor uso tanto en la industria como en la sociedad son los motores de combustión interna: a gasolina basados en el ciclo Otto, y motores a diésel basados en su ciclo homónimo (Ge et al., 2005). En un motor de combustión interna se tiene una relación entre combustible – emisión de fluido, debido tanto a la presión de fluidos como a la oxigenación en el proceso de combustión, entre otras variables (Naber & Johnson, 2014). Los beneficios al usar sistemas de recuperación o regeneración de energía llevan a presentar mejoras en el consumo del combustible. El desperdicio de energía se puede evitar mediante un componente añadido en dicho sistema de escape, ya que se expulsan gases con alta temperatura y presión que pueden ser reutilizados. En los motores diesel se ha llevado a cabo una carrera tecnológica en el desarrollo de sistemas de recuperación de calor residual o “WHR” por sus siglas en inglés, entre los que destacan el turbocargador, la turbo-composición, el ciclo Rankine y la cabina de enfriamiento, entre otros (Poran & Tartakovsky, 2015).

Definición familia de partes a calibrar en la máquina flexible

La implementación de sistemas flexibles puede darse en todos los rubros y ámbitos de industria de productos y servicios, aunque no en todos es redituable o con retorno de inversión a corto plazo. Por esta razón, en el proyecto descrito la primera inversión a realizar es una máquina flexible en donde se trabajarán modelos que pertenecen a una familia de partes similares de baja producción, los cuales en conjunto llevaran a una mediana producción. Como puede observarse en el Cuadro 1, al realizar una máquina flexible deja a disposición para futuros herramientas ahorros hasta del 80% respecto al costo total de cuatro máquinas individuales. Es importante considerar que el diseño y fabricación de esta máquina son únicos, ya que no está disponible de manera comercial, por lo que el costo estimado en la fabricación de una máquina se toma como un 100%.

	Maquinas método convencional				Maquina método flexible			
	01	02	03	04	01	02	03	04
Máquina base	97%	97%	97%	97%	97%	0%	0%	0%
Herramental	3%	3%	3%	3%	3%	20%	20%	20%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	20%	20%	20%
Inversión total	400%				160%			

Cuadro 1. Comparativo de máquinas

Tomando en cuenta los diversos modelos que pueden encontrarse y construirse dependiendo la demanda de cliente final, se da entrada a la producción por familias de productos, con estas familias se genera una parte compuesta derivada por las operaciones de calibrado y geometría del producto. Como se muestra en la Figura 1 (a) y (b) esta prueba y calibración verifica el ensamble mediante: la instalación de tuercas y atornillado marcada como a), la longitud preestablecida marcada como b), realiza la prueba de funcionamiento marcada como c), se realiza la aplicación de torque y resina en tuerca para la fijación de la longitud preestablecida marcada como d) y por último se instala un seguro truack para fijar el vástago marcada como e).

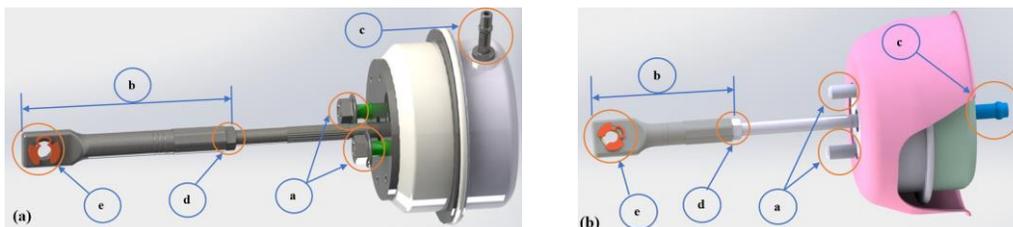


Figura 1. Operaciones de prueba y calibración: (a) modelo A, (b) modelo B

Inicialmente se determinó “la parte compuesta” que permite que todos los componentes pueden introducirse en la máquina flexible. Para ello se tomó como referencia la geometría del componente turbocargador, así como las operaciones en las cuales se tienen herramientas iguales o similares para realizarlas. Partiendo de este principio,

todos los productos deberán estar en la misma posición dentro de la máquina, al trasponer estos productos se tiene como resultado la Figura 2 (a) y (b) en donde se fija como “cero / origen pieza” al punto del producto identificada como a), la cual será el lugar para detectar el ajuste de longitud.

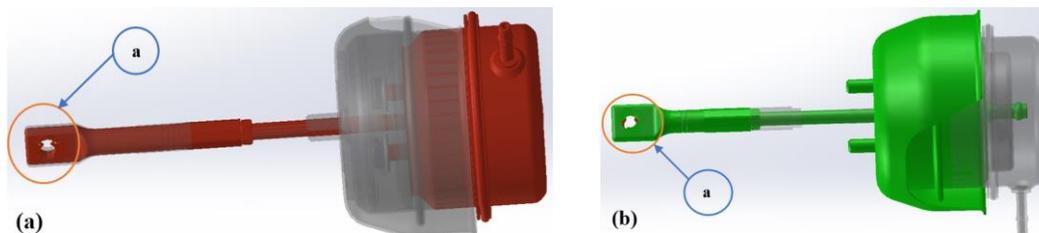


Figura 2. Cero / origen pieza: (a) modelo A, (b) modelo B

En el desarrollo de la máquina flexible deben de tomarse en cuenta todas las normativas y variables que están en su entorno de trabajo, tales como el manejo de materiales, movimientos de operadores, diferentes modos de operación, transporte, entorno, servicios (energías y mantenimiento).

Una vez realizada la recolección de información, se llevó a cabo una segunda etapa en la cual se considera la variedad de productos que se pueden introducir a largo plazo, tomando las dimensiones generales de la forma de todos los componentes de la familia, considerando a cada elemento como un subproducto a ensamblar. Por el alto volumen de variedad de productos que se pueden introducir en el largo plazo se tomaron dimensiones generales de la forma de los subproductos, esto quiere decir que nuestro punto principal es componente de la parte compuesta mostrada en la Figura 3 y todos los subproductos pueden estar instalados en un área definida pero variable entre modelos. Por lo tanto, se genera un “área de trabajo” de todos los subproducto, con una forma cilíndrica de 350 mm de diámetro y una altura de 500 mm. Esta área está en torno al eje de rotación del componente.

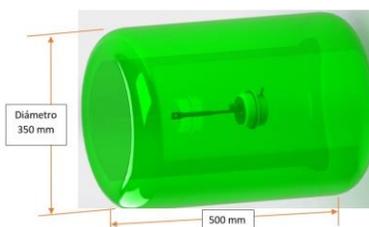


Figura 3- Área de trabajo familia de partes

La máquina flexible tiene la capacidad de realizar dos operaciones diferentes: “atornillado” y “calibración” del producto ya sea de forma separada o en secuencia. Por lo tanto, también implementa la característica de un secuenciador, es decir que se puede condicionar la secuencia de ensamble en un conjunto de “Pasos”. Esta serie de “Pasos” se conforma de una parte informativa con la descripción de la acción ejecutora, una parte con información de sensores o bits de control y una tercera de salidas a controlar. Así mismo puede realizar rutinas separadas para verificar condiciones de los “Patrones Maestros” definidos para realizar las pruebas.

Integración de componentes de la máquina flexible

A continuación, se describe en general las áreas, procesos y equipos utilizados en la máquina flexible. Para llegar a los requisitos de la Empresa Cliente, se prioriza temas de seguridad, ergonomía, proceso y mantenimiento.

La estructura sobre la que va montada la máquina por requerimiento es conformada de perfil estructural de aluminio, con una placa de acero galvanizado para utilizar como área de operación. Tienen un recubrimiento para evitar oxidación. Por requerimiento del cliente se manejan rangos de peso para actividades de proceso de 3 kg máximos, mientras que para actividades fuera de proceso de 12 kg máximo. Estos requerimientos cumplen las normativas de peso y alturas ergonómicas según las normas EN 547, EN 614, y EN ISO 14738.

La estructura es diseñada no solo en el entorno de ergonomía sino también para proporcionar seguridad tanto al operario como a los equipos utilizados en el proceso. Debido a que la carga de la máquina se hará en una primera etapa de manera manual por la parte frontal, se restringe el acceso de la persona y sus extremidades al momento de realizar dicha operación mediante paneles de policarbonato transparentes en sus laterales y parte posterior mientras que la parte superior se opta por una reja cuadrículada (30 mm de lado cuadrado). Igualmente se opta por el uso de cortinas ópticas de seguridad, en conjunto con un botón táctil que dará la señal para el inicio de

ciclo de operación. La conexión de estos elementos está debidamente instalada bajo las normativas ISO 13851 / ISO 13855. De igual manera cuenta con paro de emergencia en la parte frontal de la máquina en donde el operador tiene interacción con el proceso conforme el estándares la IEC 60204-1 y norma ISO 13850.

El control y manejo de energía eléctrica está situado en un gabinete que cumple con los requerimientos de las normativas y requerimientos específicos de la Empresa Cliente. La máquina cuenta con un controlador lógico programable PLC con sus respectivas expansiones de entradas y salidas digitales además del uso de dispositivos descentralizados para el manejo de electroválvulas. Incluye un relevador encargado de monitorear las funciones de seguridad como lo son el paro de emergencia y cortinas ópticas de seguridad. Los materiales descritos en los diagramas eléctricos poseen un grado de protección de al menos IP2X y aislamiento conforme las normativas IEC 60204-1 / ISO 12100.

También se realizó el etiquetado de todos los elementos dentro del gabinete eléctrico, eliminando el riesgo latente en el desarrollo de actividades de mantenimiento. Aunado a esto se colocó información del proceso de bloqueo de energías y disipación de energía residual. Se cuenta también con un sistema de tierra física.

Las operaciones a llevar a cabo en la rutina de calibración se llevarán a cabo de manera semi-automática. Por tanto deben realizarse dentro de un área en la cual el operador puede tener a su alcance todas las herramientas necesarias, cumpliendo con características de 5's, ergonomía y justo a tiempo que le permitirán evitar movimientos innecesarios, así como tener una mínima recolección de herramientas aunado al orden y limpieza de la máquina.

Dentro de las herramientas a utilizar se cuenta con un sensor basado en un transformador diferencial de variación lineal LVDT el cual detecta la posición y cambio de "cero / origen pieza", respecto a la calibración con aire presurizado con presión negativa o positiva. Como se mostró anteriormente la referencia denominada "cero / origen pieza" es la base para adoptar ciertas consideraciones dimensionales. Un primer paso para la calibración será ajustar un recorrido de 5mm en la zona de detección del LVDT. Como resultado se tienen las posiciones de distancia de ubicación LVDT al "cero / origen pieza" y la altura de la "Base Intercambio" a "cero / origen pieza". Al definir estas dimensiones se tiene una base para el diseño de nuevos herramientas.

Para la instalación de las tuercas necesarias para fijar la pieza se utiliza un atornillador eléctrico, con un rango de requerimiento de torque máximo de 47 N-m y mínimo de 34 N-m, con una variación de más/menos 30% para nuevos productos. El atornillador eléctrico también cuenta con extensión para mejorar su manipulación, ya que el diseño de los herramientas es resultado del "cero / origen pieza" lo cual genera diferentes posiciones y orientaciones del producto.

En la Figura 4 se muestra la placa denominada "Base Intercambio", la cual es fundamental para los cambios rápidos de configuración físicos de herramientas utilizando los principios de la metodología SMED. Como puede observarse esta base contiene posicionadores de manera que se pueden realizar los cambios de modelo mediante el movimiento de dos tornillos con solo "aflojar / apretar" para permitir lograr el tiempo requerido del cambio físico. Para generar la presión de aire positiva y negativa se cuenta con un controlador de presión, el cual incluye un conector neumático, según muestra la Figura 5. Se cuenta adicionalmente con retro – alimentación mediante un sensor.

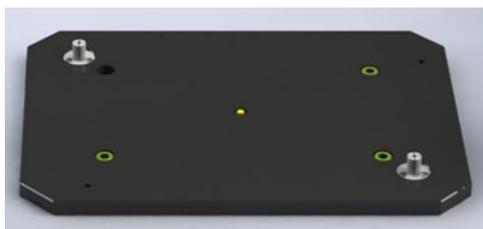


Figura 4. Base intercambio herramientas

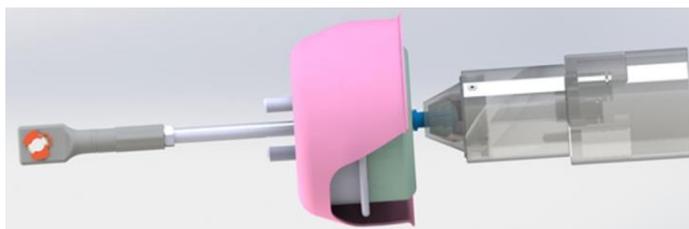


Figura 5. Conector neumático aplicación aire a presión

La sección operativa cuenta con un panel táctil de interacción HMI, mostrado en la Figura 6, en el cual se pueden acceder a la información y configuración del sistema de la máquina flexible y cuenta con código de colores con base a IEC 60204-1. Para su colocación se considera el promedio de alturas para hombres y mujeres determinado por la región en donde se encuentra la Empresa Cliente de 1500 mm del nivel del suelo. Este panel es la interfaz entre la máquina flexible y el operador que permite abordar cada uno de los puntos de prueba y dar el seguimiento correcto a las piezas probadas.

En cuanto a las redes de comunicación computacional se cuenta con diferentes dispositivos que se comunican con el PLC según muestra el diagrama de interconexión de la Figura 7. Los protocolos de comunicación utilizados permiten esta intercomunicación. La interfaz ETHERNET IP permite el intercambio de datos entre el PLC con el panel de control (HMI) y el atornillador HFC 3000 II. Además, brinda la disponibilidad de interconexión a la

red mediante un Ethernet Switch el cual proporciona un puerto dedicado para servicio. También se cuenta con una tarjeta RS232 para establecer comunicación con el generador de presión de aire positiva y negativa denominado PACE 5000. El PLC empleado como controlador posee también un módulo de entradas digitales y un módulo de salidas digitales, así como dos puertos de comunicación Ethernet/IP Ethernet Switch.

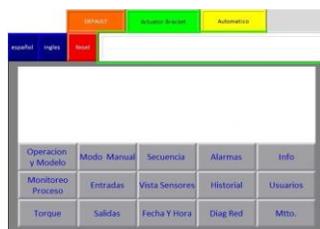


Figura 6. Pantalla HMI

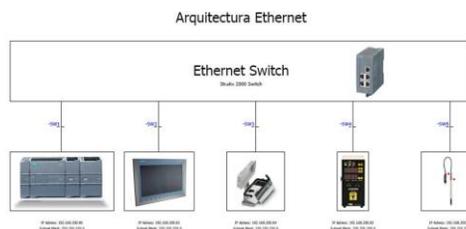


Figura 7. Red interconexión componentes

Comentarios Finales

Conclusiones

En el presente trabajo se describe el proceso desarrollado para la implementación de una máquina flexible adecuada a los objetivos de la empresa cliente, que en un corto plazo requiere una maquina con la cual se pueda realizar la calibración del ensamble y pruebas finales de funcionamiento para cuatro modelos de turbocargadores que se producen en una variedad media o baja en este momento.

Recomendaciones

En la máquina descrita, se garantiza también a un mediano o largo plazo, la posibilidad de incorporar equipos tales como un brazo robótico para la carga y descarga de la pieza en la prueba, así como mayor trazabilidad de productos individualmente (impresión de código QR). Otro objetivo a futuro, es la interconexión de la maquina al sistema computacional instalado en planta, para manejarla en conjunto con los servidores de la misma.

Referencias

- Brito, M., Ramos, A. L., Carneiro, P., & Gonçalves, M. A. (2017). Combining SMED methodology and ergonomics for reduction of setup in a turning production area. *Procedia Manufacturing*, 13, 1112–1119. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.09.172>
- Francas, D., Löhndorf, N., & Minner, S. (2011). Machine and labor flexibility in manufacturing networks. *International Journal of Production Economics*, 131(1), 165–174. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2010.03.014>
- Ge, Y., Chen, L., Sun, F., & Wu, C. (2005). Thermodynamic simulation of performance of an Otto cycle with heat transfer and variable specific heats of working fluid. *International Journal of Thermal Sciences*, 44(5), 506–511. <https://doi.org/10.1016/j.ijthermalsci.2004.10.001>
- Hermann, L., Rey, J., Barth, S., & Bergs, T. (2020). Systematic generation of manufacturing changes for safety-critical components. *Journal of Manufacturing Systems*, 56(June), 270–280. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2020.06.008>
- Naber, J. D., & Johnson, J. E. (2014). Internal combustion engine cycles and concepts. *Alternative Fuels and Advanced Vehicle Technologies for Improved Environmental Performance: Towards Zero Carbon Transportation*, 197–224. <https://doi.org/10.1533/9780857097422.2.197>
- Oliveira, J., Sá, J. C., & Fernandes, A. (2017). Continuous improvement through “Lean Tools”: An application in a mechanical company. *Procedia Manufacturing*, 13, 1082–1089. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.09.139>
- Popp, R. S. H., Liebl, C., & Zaeh, M. F. (2016). Energy Flexible Machine tool Components - An Investigation of Capabilities. *Procedia CIRP*, 57, 692–697. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.11.120>
- Poran, A., & Tartakovsky, L. (2015). Energy efficiency of a direct-injection internal combustion engine with high-pressure methanol steam reforming. *Energy*, 88, 506–514. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2015.05.073>
- Querol, E., Romero, F., Estruch, A. M., & Serrano, J. (2015). Design of the Architecture of a Flexible Machining System Using IEC61499 Function Blocks. *Procedia Engineering*, 132, 934–941. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.12.580>
- Wuthrich, R., & Hof, L. A. (2019). Low Batch Size Production of Glass Products requiring Micrometer Precision. *IFAC-PapersOnLine*, 52(10), 319–322. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.10.050>

Relaciones entre Estilos de Aprendizaje y las Metodologías Activas de Aprendizaje para Estudiantes de México y Colombia

Ramón Navarrete Reynoso¹, Alejandro Díaz Peláez²,
Jorge Amado Rentería Vera³

Resumen— Este artículo abarca de forma teórica las relaciones entre los estilos de aprendizaje y las metodologías activas de aprendizaje para tener un primer acercamiento para el planteamiento de un modelo de relaciones teórico que pudiera ser estudiado por medio de ecuaciones estructurales y comprobado empíricamente. Se pudiera utilizar una muestra que abarca dos instituciones universitarias en México y Colombia, para realizar un comparativo utilizando el mismo instrumento derivado del modelo planteado. Los resultados pudieran ser útiles en la toma de decisiones al nivel de cada institución y replicado en otras universidades de forma similar.

Palabras clave— estilos de aprendizaje, metodologías activas de aprendizaje, ecuaciones estructurales

Introducción

El aprendizaje es un proceso interactivo que resulta de un proceso continuo y cíclico entre el profesor y el alumno en un entorno determinado, progresando en un movimiento en espiral a medida que las experiencias previas condicionan las actuales y futuras. Por lo tanto, para aprender, los estudiantes deben cuestionar información con exactitud, precisión y relevancia, razonando en una de manera lógica (González *et al.*, 2016). El aprendizaje, en el sentido estricto del término, es un proceso fundamental para el ser humano, para las culturas y para el éxito de los sistemas educativos (Dantas & Cunha, 2020).

El término “estilo de aprendizaje” se refiere al hecho de que cada persona utiliza su propio método o estrategias para aprender. Los Estilos de Aprendizaje pueden considerarse una serie de comportamientos diferenciados según el concepto presentado por Honey & Mumford (1992) y Alonso *et al.* (2002), basado en estudios de Keefe (1979). Se describen como rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos utilizados como indicadores bastante estables de cómo los estudiantes percibir, interactuar y responder a un ambiente de aprendizaje.

Entre las diferentes formas de aprendizaje podemos destacar a aquellas personas que prefieren trabajar de forma individual, pensando por sí mismos y desarrollando sus propias habilidades de reflexión, y aquellos que prefieren trabajar de forma colectiva, a través de actividades grupales, favoreciendo la interacción y la relación entre ellos. En resumen, estas son solo dos formas diferentes de comportamiento que indican diferentes preferencias y, por lo tanto, diferentes estilos de aprendizaje (Costa *et al.*, 2020).

En este artículo se plantea de forma teórica las relaciones entre los estilos de aprendizaje y las metodologías activas de aprendizaje para tener un primer acercamiento inicial de un modelo de relaciones teórico que pudiera ser estudiado por medio de ecuaciones estructurales y comprobado empíricamente. Para ello, se perfila realizar una muestra que abarcaría dos instituciones universitarias en México y Colombia para realizar una comparación usando un mismo instrumento generado. Los resultados pudieran ser útiles en la toma de decisiones al nivel de cada institución y replicado en otras instituciones de forma similar.

Marco Teórico

Hoy en día, está ampliamente aceptado que las personas utilizan diferentes vías para aprender. La revisión de la literatura revela que las personas tienen sus formas preferidas de aprendizaje (Rayner, 2015). Los **estilos de aprendizaje** se refieren a cómo cada persona asimila y procesa la información recibida; es decir, la forma en que la persona aprende algo. Cada individuo se desarrolla de una manera diferente del aprendizaje, por eso es tan importante que el educador conozca a sus alumnos y a sí mismo, lo que le permite diversificar su forma de enseñar en las aulas y

¹ Ramón Navarrete Reynoso es Profesor de Tiempo Completo en el Departamento de Estudios Organizacionales en la Universidad de Guanajuato, Guanajuato, México. ramon.navarrete@ugto.mx (autor correspondiente)

² Alejandro Díaz Peláez es Profesor en la Institución Universitaria Pascual Bravo, en Medellín, Colombia. a.diazpe@pascualbravo.edu.co

³ Jorge Amado Rentería Vega es Profesor en la Institución Universitaria Pascual Bravo, en Medellín, Colombia. j.renteriave@pascualbravo.edu.co

trabajar en diferentes estilos de aprendizaje.(Costa *et al.*, 2020). El **estilo de aprendizaje** juega un papel vital para ayudar a las personas a retener los conceptos aprendidos durante más tiempo y también mejora la comprensión de estos conceptos (Rasheed & Wahid, 2021).

Diferentes investigadores nos han proporcionado diferentes **modelos de estilos de aprendizaje**. Algunos de los enfoques sirven para identificar el estilo de aprendizaje y su frecuencia de uso. Los investigadores tienen resultados que demuestran el vínculo entre el estilo de aprendizaje y desempeño adquirido. Entre los modelos de estilos de aprendizaje más conocidos se encuentran: el modelo de Kolb (Kolb, 2014), el modelo de Peter Honey y Alan Mumford (Honey & Mumford, 1992), el modelo VARK de Neil Fleming (Fleming, 2011), el modelo de los cuadrantes cerebrales de Herrmann (Herrmann, 1995), el modelo Gardner de múltiples inteligencias y estilos de aprendizaje (Gardner & Hatch, 1989), entre otros.

La teoría del aprendizaje experiencial de Kolb (1984) y su modelo de estilos de aprendizaje (Kolb, 2014), son los cimientos del modelo de estilos de aprendizaje desarrollado por Honey & Mumford (1992). El modelo Honey & Mumford (1992) se le llama “cuestionario de estilos de aprendizaje, LSQ”; donde propuso cuatro categorías fundamentales de estilos de aprendizaje, las cuales serán punto de referencia en este estudio; a su vez, estas categorías se consideran fases de un proceso cíclico del aprender de todo individuo: **activo, reflexivo, teórico y pragmático**. Las aportaciones de Honey & Mumford (1992) fueron recogidas en España por Alonso et al. (2002), quien adaptó el cuestionario LSQ de Estilos de Aprendizaje al ámbito académico y al idioma Español, llamó al cuestionario adaptado **CHAEA (Cuestionario Honey-Alonso sobre Estilos de Aprendizaje)**.

De acuerdo con este modelo, el estudiante **reflexivo** es observador y realiza profundos análisis y consideraciones antes de tomar cualquier decisión o acción. Las personas con este estilo de aprendizaje prefieren las actividades de observación y actividades que les den tiempo para investigar y pensar. Las personas que usan el estilo de aprendizaje **pragmático** aprenden probando una variedad de ideas y técnicas, buscando el resultado más afectivo en su vida diaria y trabajo profesional. Se caracterizan por ser práctico, eficientes en la toma de decisiones y la resolución de problemas. Aquellos que utilizan el estilo de aprendizaje **activo** suelen estar dominados por la experiencia inmediata y están interesados en el presente. Suelen convertirse en el centro de atención y están deseosos de iniciar nuevos desafíos. Por último, las personas que utilizan el estilo **teórico** se adaptan a un enfoque racional y lógico para resolver problemas. Son los menos eficientes en el aprendizaje cuando las actividades no están estructuradas y son ambiguas, cuando se enfatiza la emoción y cuando no hay un propósito claro. Se sienten más cómodos aprendiendo de modelos explicativos, teorías, datos estadísticos, análisis y síntesis (Honey & Mumford, 1992)(Alonso et al., 2002) (. .

Estudiar las diferencias individuales y diferentes tipos de aprendizaje, en búsqueda de patrones de comportamiento y regularidades que pueden indicar **los estilos de aprendizaje** de los estudiantes, nos pudieran ayudar en apoyar el desarrollo de acciones pedagógicas más efectivas (Costa *et al.*, 2020). El identificar los **estilos de aprendizaje** de los estudiantes nos permitirá establecer las estrategias de enseñanza -aprendizaje más óptimas que nos permitan aumentar la calidad y eficiencia del aprendizaje. Estas estrategias pueden ser implementadas con muchas metodologías existentes. Una de estas se les denominan **metodologías activas de aprendizaje**.

Las teorías de aprendizaje centradas en el alumno han promovido el uso de las **metodologías activas** como estrategias didácticas a disposición de los docentes. Estas son valiosas herramientas para transformar la docencia y el proceso de enseñanza-aprendizaje. Las **metodologías activas de aprendizaje** que ponen el estudiante al centro del proceso, donde la docencia no gira en función del profesor y los contenidos, sino en el alumno y las actividades que éste realiza para alcanzar el aprendizaje (Silva et al., 2017).

Por **metodologías activas de aprendizaje** entendemos aquellos métodos, técnicas y estrategias que utiliza el docente para convertir el proceso de enseñanza en actividades que fomenten la participación activa del estudiante y lleven al aprendizaje (Labrador y Andreu, 2008).

Las **metodologías activas de aprendizaje**, también llamadas “metodologías participativas” por autores como López (2005), se basan en procesos de intercambio (de conocimientos, experiencias, lecciones de vida, sentimientos, etc.) para la resolución colaborativa de problemas y la construcción del conocimiento tanto individual y colectivamente (Silva et al., 2017).

Hablar de **metodologías activas de aprendizaje** es referirse a un conjunto de procesos, procedimientos, técnicas y herramientas que involucran activamente al alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Silva et al., 2017). Implican un proceso interactivo basado en la comunicación profesor-alumno y alumno-alumno que promueve la implicación responsable del alumno y aporta satisfacción y enriquecimiento tanto al profesor como al alumno (López, 2005).

A diferencia de las metodologías tradicionales, las **metodologías activas de aprendizaje** se basan principalmente en la idea de que el alumno es el responsable de su propio aprendizaje, y que los profesores participan y colaboran en el desarrollo de la autonomía del alumno en el aprendizaje y el afrontamiento de problemas reales a través del desarrollo de determinadas habilidades que se requieren cada vez más en la vida laboral (Silva et al., 2017).

Las teorías de aprendizaje centradas en el alumno han promovido el uso de las **metodologías activas de aprendizaje** como estrategias didácticas a disposición de los docentes. Estas son valiosas herramientas para transformar la docencia y el proceso de enseñanza-aprendizaje. Las metodologías activas de aprendizaje que ponen el estudiante al centro del proceso, donde la docencia no gira en función del profesor y los contenidos, sino en el alumno y las actividades que éste realiza para alcanzar el aprendizaje (Silva et al., 2017).

Planteamiento del Modelo y Metodología

Se ha observado que en un mismo grupo de estudiantes que comparten el mismo contenido y contexto de aprendizaje, un estudiante aprende y el otro no. Aunque hay muchas variables involucradas; algunos investigadores tienen evidencia empírica que una de ellas es el estilo de aprendizaje muy particular de cada persona que le permite el desarrollo de competencias más adecuado y sencillo.

De acuerdo con la revisión en la literatura, el estudio de **estilos de aprendizaje** y de estrategias didácticas como las **metodologías activas** usando Modelado de Ecuaciones Estructurales es limitado. Es de vital importancia comprobar las relaciones entre los **estilos de aprendizaje** y las **metodologías activas de aprendizaje** que pudieran coadyuvar como estrategias didácticas en el proceso de enseñanza aprendizaje. También, no se ha encontrado un estudio comparativo entre países para tiempos de enseñanza virtual derivada de la pandemia.

Al hablar de las técnicas estadísticas que pueden ser utilizadas en las ciencias sociales y, caso concreto, en la administración son varias, entre las que destacan el análisis de la varianza (Anova), el análisis factorial exploratorio (AFE), el análisis clúster, el análisis discriminante, el análisis de regresión lineal simple y múltiple, la regresión logística, el análisis factorial confirmatorio y las ecuaciones estructurales (Cuevas y Estrada, 2017).

Esta **investigación empírica** se plantea como tipo **explicativo, experimental y transversal**, con un enfoque cuantitativo. Se utiliza la técnica estadística de la **Modelización de Ecuaciones Estructurales (SEM)** por sus siglas en inglés.

En este sentido, para el desarrollo de este estudio se tendría como referencia los estudiantes de dos instituciones educativas en México y Colombia. Las encuestas se diseñarán con base en el modelo teórico de componentes jerárquicos de segundo orden (ver figura 1); el cual comprende 2 variables de segundo orden: estilos de aprendizaje (con cuatro dimensiones) y metodologías activas de aprendizaje (con once dimensiones). Se utilizará la técnica de muestreo probabilístico de tipo aleatorio con un nivel de confianza del 95%, y un margen de error del 5%.

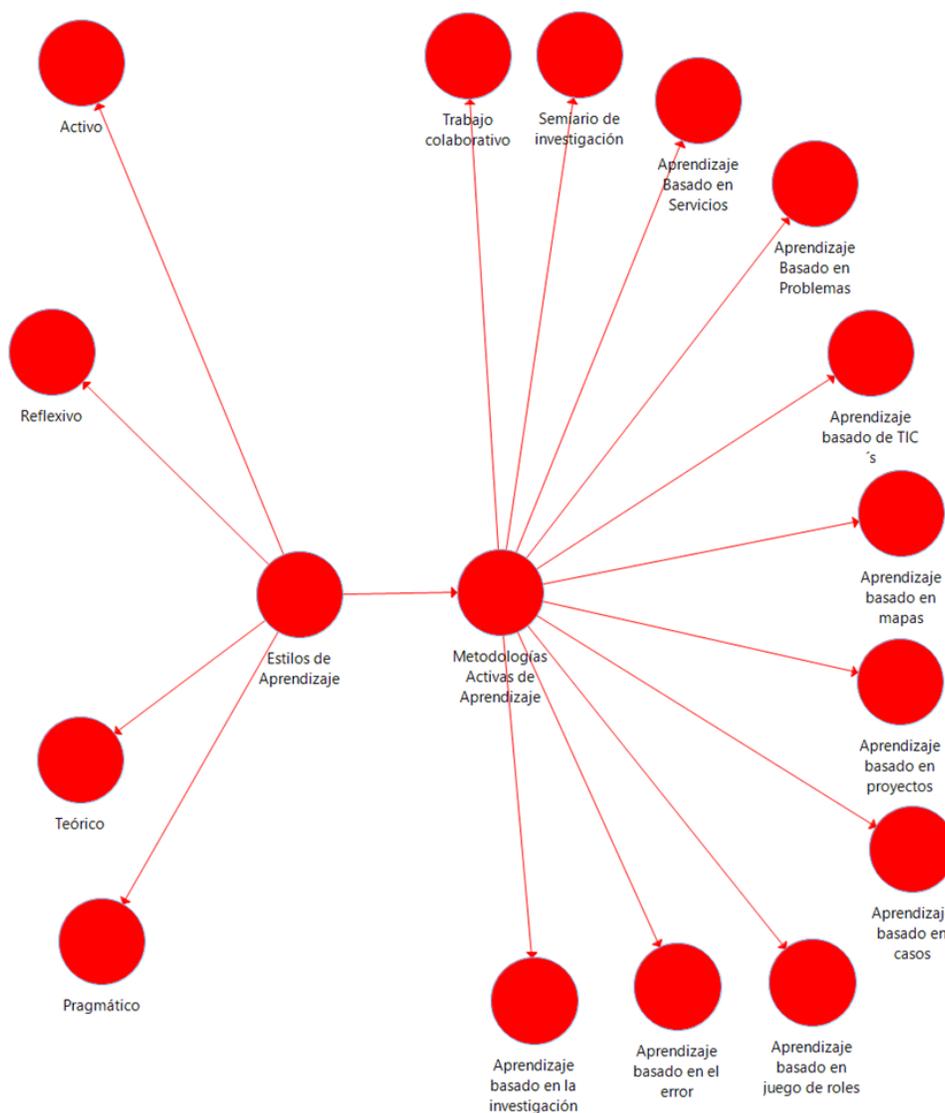


Figura 1. Modelo Teórico
Fuente: Elaboración Propia

El objetivo general del estudio sería el siguiente: plantear un modelo estructural de componentes jerárquicos (modelo de segundo orden) teórico basado en la literatura revisada y comprobarlo empíricamente con la finalidad de analizar las relaciones entre los estilos de aprendizaje con las metodologías activas de aprendizaje, usando la técnica estadística del **Modelado de Ecuaciones Estructurales (SEM)** para dar respuesta a las hipótesis planteadas. El análisis incluye un análisis estadístico descriptivo comparativo entre los estilos de aprendizaje de los estudiantes mexicanos y colombianos pertenecientes a las universidades, en el contexto de la educación virtual a partir de las condiciones derivadas de la pandemia.

Para la metodología, se plantean los siguientes objetivos particulares:

1. Descubrir como los estilos de aprendizaje del modelo **CHAEA** tienen relación y significancia con las metodologías activas de aprendizaje.
2. Comprender como las decisiones de las instituciones educativas en la implementación de las metodologías activas de aprendizaje afecta el desarrollo de habilidades y competencias dependiendo de los estilos de aprendizaje preferentes de los estudiantes.
3. Plantear un modelo de ecuaciones estructurales basado en los aspectos de interés observados en el marco teórico.
4. Plantear la hipótesis de investigación
5. Muestreo probabilístico de los grupos analizados.
6. Elaboración del instrumento basándose por un lado en el cuestionario de estilos de aprendizaje **CHAEA** propuesto por Alonso et al. (2002); y por el otro lado, en la creación de nuevos ítems relacionados con la variable latente Metodologías Activas de Aprendizaje, que serán validados de acuerdo con una técnica cualitativa adecuada para estos instrumentos. El instrumento final será piloteado de forma adecuada para su validación final.
7. Análisis estadístico de datos mediante el **algoritmo PLS** aplicado con el **software Smart PLS**.
8. Comprobación empírica del modelo de ecuaciones estructurales teórico.
9. Desarrollo de conclusiones y comprobación de hipótesis.

De los objetivos derivan en hipótesis respectivas que son las siguientes:

- H1: El conocimiento de los estilos de aprendizaje tienen un efecto positivo y significativo en la implementación de las metodologías activas de aprendizaje en las instituciones educativas participantes en el estudio.
- H2: Existe uno o varios estilos de aprendizaje predominantes en las Licenciaturas y carreras de la División de Ciencias Económico-Administrativas de la Universidad de Guanajuato, México, que permita establecer distintas estrategias didácticas para la mejora del proceso enseñanza-aprendizaje
- H3: Existe uno o varios estilos de aprendizaje predominantes en las carreras de la institución Universitaria Pascual Bravo, que permita establecer distintas estrategias didácticas para la mejora del proceso enseñanza-aprendizaje.
- H4: Existen estadísticamente diferencias significativas estilos de aprendizaje entre los estudiantes colombianos y mexicanos de las diferentes carreras de las universidades participantes.

Conclusiones

Al término de este estudio, se espera comprobar las hipótesis planteadas a través de un modelo de ecuaciones estructurales (SEM) que permita verificar las relaciones de dependencia y su significancia de forma tal que aporte mayor evidencia teórica en nuestros constructos: estilos de aprendizaje y metodologías activas de aprendizaje. Al mismo tiempo, nuestras conclusiones permitirían facilitar las decisiones académicas en estos temas de las instituciones universitarias involucradas en el sector educativo en estos dos ámbitos geográficos.

Se debe tener en cuenta que, el estudio se estaría realizando en tiempos de pandemia durante el segundo semestre de 2021; por lo que sería conveniente repetir el estudio por si se tiene algún condicionamiento por las variables relacionadas con las condiciones contextuales de encierro y la virtualización. Para los siguientes estudios, es recomendable pudiera extenderse en un estudio comparativo en otras instituciones y países.

Referencias

- Alonso, C., Gallego, D., & Honey, P. (2002). *Alonso: Los estilos de aprendizaje: procedimientos de diagnóstico y mejora*. Ediciones Mensajero. [https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Los Estilos de Aprendizaje%3A Procedimientos de Diagnóstico y Mejora&publication_year=2012&author=C.M. Alonso&author=D.J. Gallego&author=P. Honey](https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Los+Estilos+de+Aprendizaje%3A+Procedimientos+de+Diagnóstico+y+Mejora&publication_year=2012&author=C.M.+Alonso&author=D.J.+Gallego&author=P.+Honey)
- Costa, R. D., Souza, G. F., Valentim, R. A. M., & Castro, T. B. (2020). The theory of learning styles applied to distance learning. *Cognitive Systems Research*, 64, 134–145. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cogsys.2020.08.004>
- Cuevas H., Estrada S. (2017). La modelización de la conducta innovadora con ecuaciones estructurales. Una técnica de segunda generación. Como capí-tulo en: Administración. Un enfoque latinoamericano México-Brasil, ed. Pearson.
- Dantas, L. A., & Cunha, A. (2020). An integrative debate on learning styles and the learning process. *Social Sciences & Humanities Open*, 2(1),

Fleming, N. (2011). *Teaching and learning styles: VARK strategies*.

Gardner, H., & Hatch, T. (1989). Intelligences multiple. *Educational Research*, 18 (8). <https://doi.org/10.3102/0013189X018008004>

González, F., Saez, K., Ramírez, J., 2016. Perfiles de Estilos de Aprendizaje y Rendimiento Académico en Estudiantes de Primer Año de Enfermería. *Ciencia y Enfermería* 22 (1), 87–99. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95532016000100008>

Herrmann, N. (1995). *The Creative Brain*. Lake Lure N.C.: The Ned Herrmann Group.

Honey, P., & Mumford, A. (1992). *The manual of learning styles*. <http://www.opengrey.eu/item/display/10068/466244>

Keefe, J. (1979). *Student learning styles: Diagnosing and prescribing programs*.

Kolb, D. (1984). *Experiential learning*. New Jersey: Prentice Hall Inc.

Kolb, D. (2014). *Aprendizaje experiencial: la experiencia como fuente de aprendizaje y desarrollo*. https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=jpbeBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR7&ots=Vo2PnY_-Ra&sig=ONK9Wtsv4RjeyVSBCVzmxNve-gk

Labrador, M., Andreu, M. (2008). *Metodologías activas*. Valencia, ES: Ediciones Universidad Politécnica de Valencia.

López, F. (2005). *Metodología participativa en la enseñanza universitaria*. Madrid: Narcea.

Rasheed F., Wahid A. (2021) Learning style detection in E-learning systems using machine learning techniques. *Expert Systems With Applications* 174. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2021.114774>

Rayner, S. G. (2015) Cognitive Styles and Learning Styles. In, J. D. Wright, (Ed.). *International Encyclopedia of Social and Behavioral Sciences* (2nd edition), Vol 4, 110–117. Oxford: Elsevier

Silva J., Maturana D. (2017) Una propuesta de modelo para introducir metodologías activas en educación superior. *Innovación Educativa* 17 (73), 117-132

Perfil Antropométrico de la Comunidad Universitaria de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

LN Ana Teresa Nez Castro¹, MNC Arianna Omaña Covarrubias²,
Y Dr. José Alberto Ariza Ortega³

Resumen: La evaluación antropométrica resulta una herramienta de gran relevancia para el diagnóstico del desequilibrio entre la actividad física y la ingesta alimentaria, que promueve la ganancia de masa corporal en la población universitaria y que se encuentra asociada al desarrollo de comorbilidades y disminución de la cantidad y calidad de los años de vida. Evaluados un total de 1,884 alumnos en edad universitaria (19-24 años de edad), a quienes se les determinó su perfil antropométrico, con el objetivo de conocer la relación entre el índice de masa corporal y el perímetro de cintura, presión arterial y práctica de ejercicio físico. De acuerdo con los resultados obtenidos, el 25.3% presentaron sobrepeso, mientras que el 7.5% presentaron obesidad, con respecto al perímetro de cintura el 19.5% de los hombres presentaba un perímetro de cintura >90cm y el 40.3% de las mujeres contaba con un perímetro de cintura >80cm; por otro lado, un 0.3% se encontró con hipertensión diastólica y ningún caso de hipertensión sistólica fue encontrado; finalmente, el 52.4% de los universitarios refirieron no realizar ejercicio físico. Si bien, no se encontró una diferencia significativa entre la práctica de ejercicio físico, presión arterial diastólica, presión arterial sistólica y la clasificación de IMC, el conocer las prevalencias del Índice de Masa Corporal en los estudiantes universitarios, supone un punto de partida para el diseño de intervenciones basadas en la promoción primaria y secundaria, que no solamente protejan la salud de los universitarios, sino que se promuevan cambios que perduren a lo largo de la vida.

Palabras Claves: *Sobrepeso y obesidad, IMC, antropometría, universitarios*

Introducción

En las últimas décadas, las prevalencias de sobrepeso y obesidad han incrementado significativamente, siendo reconocidas como un problema de salud pública (Benaich, S et al, 2020); de acuerdo con lo reportado por la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2018, en promedio el 75.2% de la población mexicana mayor de 20 años de edad, presenta un exceso de peso (Instituto Nacional de Salud Pública, 2018); mientras que, las últimas cifras reportadas para el estado de Hidalgo, de acuerdo con la ENSANUT 2012, indican que para este mismo grupo de edad, el 41.4% de las mujeres presentan sobrepeso y el 27.4% obesidad, mientras que en el caso de los hombres, el 40.7% padecen sobrepeso y un 19.1% obesidad (Instituto Nacional de Salud Pública, 2012).

La etapa universitaria, comprendida entre los 19 y 24 años de edad (Vásquez-Gómez, JA et al, 2018), es considerada como un “periodo de transición de la adolescencia a la adultez” (Boutahar, K; Chetoui, A, 2019), en la que se generan una serie de cambios a nivel social, fisiológico y psicológico (Pérez M, A; Mateos M, , 2017); que impactan en el incremento de la presencia de conductas de riesgo (Boutahar, K; Chetoui, A, 2019), sobre todo, aquellas relacionadas con el estilo de vida, como el sedentarismo, que se genera por las largas jornadas escolares que implican múltiples deberes, estrés académico y prácticas alimentarias poco saludables, que en conjunto, promueven la ganancia de masa corporal, desarrollando sobrepeso y obesidad (Syed, NK, et al 2020), condiciones que a su vez alteran el estado de salud y en algunos el rendimiento académico, incrementando la morbilidad y mortalidad prematura, asociadas a un elevado Índice de Masa Corporal (Sharma, T, et al 2020).

Por otro lado, la Organización Mundial de la Salud (OMS), propone realizar la vigilancia de determinados factores de riesgo asociados con las enfermedades crónico no transmisibles, dentro de los que sugiere la toma de medidas antropométricas (Villaquiran, AF, et al, 2020), debido a que la variación de la masa corporal se asocia con los cambios en procesos fisiológicos dados por el desequilibrio entre la actividad física y el consumo energético, que condicionan la aparición de enfermedades por déficit o exceso, la valoración antropométrica resulta de gran interés como herramienta de diagnóstico (Ortega G, JA, et al, 2018), con la finalidad de implementar medidas de prevención primaria y secundaria, que protejan la salud de la población universitaria y que perduren a lo largo de su vida (Pérez M, A y Mateos, M, 2017), puesto que ésta etapa es considerada como la más oportuna para promover este tipo de

¹ La LN Ana Teresa Nez Castro es Alumna de la Maestría en Nutrición Clínica en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo ne219006@uaeh.edu.mx (autor correspondiente)

² La MNC Arianna Omaña Covarrubias es Profesora Investigadora de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo aomana@uaeh.edu.mx

³ El Dr. José Alberto Ariza Ortega es Profesor Investigador de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo jose_ariza@uaeh.edu.mx

intervenciones (Vásquez-Gómez, JA et al, 2018); considerando que, al entrar en la adultez, el exceso de masa corporal, está asociado con el desarrollo de diversas afecciones como la diabetes, cáncer, enfermedades pulmonares y cardiovasculares, que disminuyen la cantidad y calidad de los años de vida de la población (Villaquirán, AF, et al, 2020).

Debido a lo anteriormente descrito, se tiene como objetivo, evaluar el estado antropométrico para determinar las prevalencias de sobrepeso y obesidad de la comunidad universitaria de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

Métodos

Selección de la muestra

Como se muestra en la figura número 1, de un total de 10,612 inscritos en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, quienes fueron seleccionados 1,950 alumnos que se encontraban en el rango de edad universitaria, comprendida de los 18 a los 24 años, de los cuales, 56 fueron eliminados por ausencia de datos, por lo que la muestra total estuvo comprendida por 1,884 alumnos universitarios.

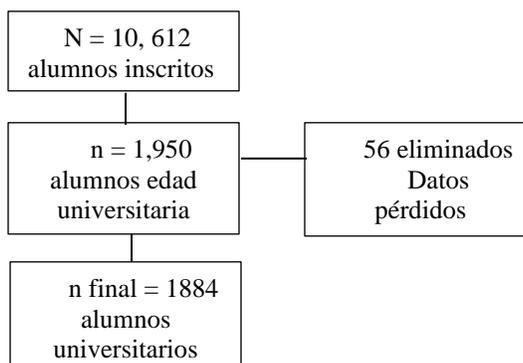


Figura 1. Selección de muestra

Obtención de datos

Los alumnos fueron citados para la realización de un examen médico, dentro del que se contempló la toma de mediciones requeridas para la valoración antropométrica, como lo son: el peso y talla, para la determinación del Índice de Masa Corporal; y el perímetro de cintura, útil para determinar el riesgo cardio-metabólico. También, fue medida la presión arterial y se les cuestionó si practicaban ejercicio físico o no.

Resultados

Tabla 1. Frecuencia de género, edad, Índice de Masa Corporal, Perímetro de Cintura, Presión Arterial y Ejercicio Físico.		
Variable	Frecuencia	Porcentaje (%)
Género	Masculino	828 43.9%
	Femenino	1056 56.1%
Edad	18	1,141 60.6%
	19	408 21.7%
	20	165 8.8%
	21	65 3.5%
	22	45 2.4%
	23	35 1.9%
	24	25 1.3%
IMC	Bajo peso	114 6.15%
	Normopeso	1,109 58.9%

Sobrepeso	447	25.3%
Obesidad	142	7.5%
Perímetro de cintura		
Hombre		
<90cm	622	58.9%
>90cm	206	19.5%
Mujer		
<80cm	630	59.7%
>80cm	426	40.3%
Presión arterial		
Diastólica		
Óptima	1,345	71.4%
Normal	515	27.3%
Fronteriza	16	0.8%
Hipertensión	5	0.3%
Sistólica		
Óptima	1,884	100%
Normal	0	0%
Fronteriza	0	0%
Hipertensión	0	0%
Ejercicio físico		
Si	896	47.6%
No	988	52.4%

Tabla 2. Asociación entre IMC y práctica de ejercicio físico

			IMC				Total
			Bajopeso	Normopeso	Sobrepeso	Obesidad	
AF	SI	Recuento	53	538	231	58	880
		% dentro de IMC	46.5%	48.5%	48.4%	40.8%	47.8%
	NO	Recuento	61	571	246	84	962
		% dentro de IMC	53.5%	51.5%	51.6%	59.2%	52.2%
Total		Recuento	114	1109	477	142	1842
		% dentro de IMC	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Tabla 3. Chi-cuadrado para IMC y ejercicio físico

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3.131 ^a	3	.372
Razón de verosimilitud	3.152	3	.369

Asociación lineal por lineal	.980	1	.322
N de casos válidos	1842		
a. 0 casillas (0.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 54.46.			

Tabla 4. Asociación entre presión arterial diastólica e IMC							
			IMC				Total
			Bajopeso	Normopeso	Sobrepeso	Obesidad	
PSD	Optima	Recuento	76	802	343	95	1316
		% dentro de IMC	66.7%	72.4%	72.1%	67.4%	71.6%
	Normal	Recuento	37	294	127	44	502
		% dentro de IMC	32.5%	26.5%	26.7%	31.2%	27.3%
	Fronteriza	Recuento	1	8	5	2	16
		% dentro de IMC	0.9%	0.7%	1.1%	1.4%	0.9%
	Hipertensión	Recuento	0	4	1	0	5
		% dentro de IMC	0.0%	0.4%	0.2%	0.0%	0.3%
Total		Recuento	114	1108	476	141	1839
		% dentro de IMC	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Tabla 5. chi-cuadrado para presión arterial diastólica			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	5.079 ^a	9	.827
Razón de verosimilitud	5.594	9	.780
Asociación lineal por lineal	.100	1	.752
N de casos válidos	1839		
a. 7 casillas (43.8%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .31.			

Tabla 6. Asociación entre presión arterial sistólica e IMC							
			IMC				Total
			Bajopeso	Normopeso	Sobrepeso	Obesidad	
PDD	Optima	Recuento	114	1109	477	142	1842
		% dentro de IMC	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Total		Recuento	114	1109	477	142	1842
		% dentro de IMC	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Con respecto a la comparación entre grupos, la asociación entre el perímetro de cintura e IMC, no se mostraron diferencias significativas, como se muestra en la figura 2.

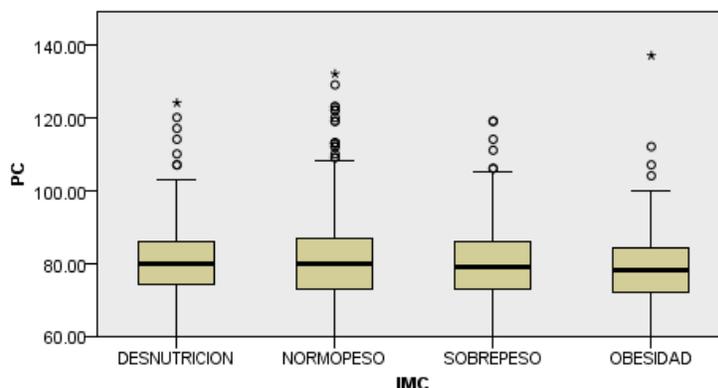


Figura 2. Asociación entre IMC y perímetro de cintura

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Como se reporta en la tabla 1, de los 1884 alumnos a quienes les fue realizada la valoración antropométrica, el 56.1% fueron mujeres y el 43.9% hombres, en un rango de edad de 18 a 24 años de los cuales, la edad presentada con mayor frecuencia fueron los 18 años en un 60.6%, mientras que la menos frecuente fue de 24 años con un 1.3%. En cuanto al IMC, los alumnos fueron encontrados con sobrepeso el 25.3% del total de los alumnos, mientras que el 7.5% presentaron obesidad. Por otro lado, el 19.5% de los hombres presentaba un perímetro de cintura >90cm y el 40.3% de las mujeres contaba con un perímetro de cintura >80cm. Con respecto a la presión arterial, un 0.3% se reportó con hipertensión diastólica y ningún caso de hipertensión sistólica fue encontrado. Finalmente, el 52.4% de los universitarios refirieron no realizar ejercicio físico.

Con respecto a las asociaciones, no fue encontrada una diferencia significativa entre la práctica de ejercicio físico, presión arterial diastólica, presión arterial sistólica y la clasificación de IMC.

Conclusiones

Los resultados anteriormente presentados, demuestran que a pesar de que es mayor la frecuencia de alumnos con diagnóstico de IMC en normopeso, existe un número considerable de alumnos en estado de malnutrición, principalmente por parte de los universitarios con IMC en sobrepeso, cuyas prevalencias preceden a las de normopeso; por otro lado, si bien no fueron significativas las diferencias encontradas entre la práctica de ejercicio físico, presión arterial y perímetro de cintura en los diferentes grupos de diagnóstico, este hecho indica la importancia de implementar estrategias encaminadas en la promoción de los estilos de vida saludables, para la mejora en la relación peso/talla y prevenir la aparición de enfermedades crónico-no transmisibles, que hoy en día se posicionan como las primeras causas de morbi-mortalidad en la población mexicana.

Recomendaciones

La información aquí presentada, es útil como punto de partida para el diseño de intervenciones de tipo educativas o de orientación en materia de salud y nutrición, con la finalidad de mejorar la calidad de vida e incluso el rendimiento académico de la comunidad universitaria que se encuentra en un punto clave de modificaciones conductuales, debido a la transición de la adolescencia a la adultas.

Referencias

- Benaich, S; Mehdad S; Andaloussi, Z; Boutayeb, S; Alamy, M; Aguenou, H and Taghzouti. "Weight status, dietary habits, physical activity, screen time and sleep duration among university students" *Nutrition and Health*. XX (X), 2020
- Boutahar, K; Chetoui, K; Kaoutar, M, M; Najimi, FC. "Anthropometric status and body image perception among Moroccan university students". *Revue d'Epidémiologie et de Santé Publique*. 67, 2019.
- Guamialamá-Martínez, J y Salazar-Duque, D. "Evaluación antropométrica según el Índice de Masa Corporal en universitarios de Quito. *Rev Salud Pública*. 20 (3), 2018.
- Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional De Salud Y Nutrición 2018. Presentación de Resultados. Consultado: mayo 2021. Disponible en: https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_presentacion_resultados.pdf
- Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados por Entidad Federativa Consultado: mayo 2021. Disponible en: <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2012/doctos/informes/Hidalgo-OCT.pdf>
- Ortega g, JA; Vázquez T, FE; Vélez P, M; Cortés R, CE; Barrios E, C; Cueto A, K; Anaya A, EA; Bilbao R, T. "Comparación de los métodos de antropometría clásica e impedancia bioeléctrica a través de la determinación de la composición corporal en jóvenes universitarias. *Nutr clín diet hosp*. 38 (4), 2018.
- Pérez M, A y Mateos M, S. "Estado nutricional, medidas antropométricas y estilos de vida en estudiantes universitarios". *Revista de ciencia, tecnología e innovación*. 4 (4). 2017.
- Shama, T; Langlois, C; Morassut, RE and Meyre, D. "Effect of living arrangement on anthropometric traits in first-year university students from Canada: The GENEiUS study. *PLoS ONE*. 15 (11). 2020.
- Syed, NK; Syed, MH; Meraya, AM, Albarraq, AA; Alkasim, MA; Alqahtani, S; Makeen, HA; Yasmeeen, A; Banji, OJF; Elnaem, MH. "The association of dietary behaviors and practices with overweight and obesity parameters among Saudi university students". *PLoS ONE*. 15(9). 2020.
- Vásquez-Gómez, JA; Castillo-Retamal, ME; Souza de Carvalho, R; Faundez-Casanova, CP; Torrealba, AP. "Antropometría, nivel de actividad física y condición física en estudiantes de educación física, tras cuatro años en la universidad". *Nutr Clin diet*. 38(19), 2018.
- Vilaquiran, AF; Cuero, P; Cerón, GM; Ordoñez, A; Jacome, S. "Características antropométricas, hábitos nutricionales, actividad física y consumo de alcohol en estudiantes universitarios. *Revista Industrial de Santander*. 52 (2). 2020..

Los Procesos de Comunicación en la Instrumentación de Programas Académicos en Entornos Virtuales en Unidades de Aprendizaje del Área Humanística en el CECyT 1

Monserrat Nieto Cuevas ME¹, ME Ricardo Moreno Ibarra²,
Ing. Miguel Enrique García Julián³

Resumen— Ante la situación que enfrenta actualmente el sistema educativo mexicano se apostó por una educación en entornos virtuales, formando parte de la propuesta el NMS del Instituto Politécnico Nacional. El estudio pretende analizar los procesos comunicativos en la instrumentación de los programas académicos del área Humanística en el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No. 1, íntegramente en entornos virtuales, se pretende esclarecer qué aspectos del proceso de comunicación dan calidad a nuestros cursos virtuales. La muestra estará formada por siete cursos del área de Unidades de aprendizaje Humanística y dos del área Básica, con un grupo de 2° semestre. La investigación se basa en un diseño con enfoque cualitativo. Los instrumentos con los que se recogerán los datos serán principalmente herramienta de seguimiento a los alumnos y docentes. El estudio busca evaluar la calidad en los procesos de comunicación de los cursos virtuales, en relación con la codificación y decodificación; la retroalimentación por parte del docente y la pertinencia de los canales de comunicación.

Palabras clave— Proceso comunicativo, comunicación efectiva, educación en entornos virtuales, aprendizaje significativo.

Introducción

Cursar un programa académico en modalidad presencial, no garantiza el desarrollo de aprendizajes esperados en nuestros alumnos, sin embargo, los procesos comunicativos, incluso en esta modalidad, tienen una estrecha relación con el proceso de enseñanza-aprendizaje y, cuando en el aula se construyen procesos comunicativos efectivos, se visualiza un impacto positivo en el logro de los aprendizajes. Ante la situación que enfrenta actualmente el sistema educativo mexicano, a consecuencia del confinamiento causado por la nueva enfermedad COVID-19, se apostó por una educación en entornos virtuales, formando parte de la propuesta el NMS del Instituto Politécnico Nacional. El estudio busca evaluar la calidad en los procesos de comunicación de los cursos virtuales, en relación con la codificación y decodificación de mensajes para instruir la construcción de evidencias formativas y sumativas; la retroalimentación por parte del docente y la pertinencia de los canales de comunicación, para observar cómo repercute en la participación que tienen los estudiantes en el proceso enseñanza-aprendizaje en entornos virtuales.

La noción de contexto virtual es fundamental para entender los procesos de comunicación que se presentan en este tipo de ambientes, ya que los sujetos que en él intervienen tratan de formar comunidades para promover su desarrollo personal y de aprendizaje, considerando las dimensiones cognitivas, afectivas y sociales (Pérez Alcalá, 2009). Es así, que los procesos cognitivos y afectivos del estudiante interactúan en el contexto virtual, para facilitar la construcción del conocimiento, dándose un aprendizaje significativo, que se fortalece con la socialización del conocimiento a través de dichas comunidades.

El planteamiento de secuencias didácticas en modalidad a distancia, acompañado del diseño de materiales didácticos específicos, teniendo siempre la premisa de una educación centrada en el aprendizaje, obligó a establecer un enfoque metodológico con sustentos pedagógicos ligados de manera adecuada con el uso de las tecnologías, para facilitar los procesos comunicativos y por consecuente, el logro de los aprendizajes propuestos. (Balears, s/f) establece que entendiendo como *entorno de aprendizaje*, *aquel espacio o comunidad organizados con el propósito de lograr el aprendizaje y que para que éste tenga lugar requiere ciertos componentes ya señalados: una función pedagógica (que hace referencia a actividades de aprendizaje, a situaciones de enseñanza, a materiales de aprendizaje, al apoyo y tutoría puestos en juego, a la evaluación, etc..), la tecnología apropiada a la misma (que hace referencia a las herramientas seleccionadas en conexión con el modelo pedagógico) y los aspectos organizativos (que incluye la organización del espacio, del calendario, la gestión de la comunidad, etc..). De esta manera, se considera*

¹ Monserrat Nieto Cuevas ME es Profesora-Investigadora del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No. 1 del Instituto Politécnico Nacional, México. mnietoc@ipn.mx

² ME Ricardo Moreno Ibarra es Profesor-Investigador del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No. 1 del Instituto Politécnico Nacional, México. rmorenoi@ipn.mx

³ Ing. Miguel Enrique García Julián es Profesor-Investigador del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No. 1 del Instituto Politécnico Nacional, México. migarciaj@ipn.mx

la organización de procesos de enseñanza aprendizaje en entornos virtuales como un proceso de innovación pedagógica basado en la creación de las condiciones para desarrollar la capacidad de aprender y adaptarse tanto de las organizaciones como de los individuos y desde esta perspectiva podemos entender la innovación como un proceso intencional y planeado, que se sustenta en la teoría y en la reflexión, y que responde a las necesidades de transformación de la prácticas para un mejor logro de los objetivos.

La interacción y la comunicación son factores que impactan en el proceso de enseñanza-aprendizaje y que deben ser atendidos especialmente en los contextos de aprendizaje virtual de los que hoy depende la educación; reflexionar acerca de la comunicación es tarea inherente a las estrategias de enseñanza-aprendizaje siendo el docente el responsable de guiar procesos comunicativos eficaces.

Objetivos

General

Evaluar los procesos de comunicación en la instrumentación de programas académicos para segundo semestre del área humanística, desarrollados en entornos virtuales; empleando instrumentos de apreciación estudiantil, para realizar propuestas de mejora en la comunicación en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Particulares

1. Evaluar la eficacia de la codificación de mensajes para instruir la construcción de evidencias formativas y sumativas, empleando instrumentos de apreciación estudiantil y docente.
2. Evaluar la eficacia de la decodificación de mensajes relacionados con la instrucción para la construcción de evidencias formativas y sumativas, empleando instrumentos de apreciación estudiantil y docente.
3. Evaluar la eficiencia de la retroalimentación (aclaración de dudas) por parte del docente, empleando instrumentos de apreciación estudiantil y docente.
4. Evaluar la pertinencia de los canales comunicativos establecidos por el docente para mantener contacto con los alumnos; empleando instrumentos de apreciación estudiantil y docente.

Descripción del Método

Los estudiantes evaluaron el proceso de la comunicación en sus clases en ambientes virtuales desde la perspectiva del receptor, valorando la efectividad del emisor, en este caso su profesor, en cuanto a la codificación de los mensajes, siendo los alumnos responsables de la atención, decodificación y respuesta al mensaje recibido; el docente realizó una evaluación similar desde la perspectiva del emisor. Así mismo, se valoró el uso de los canales de comunicación elegidos por los profesores y la retroalimentación que éstos dan a las dudas; en conjunto, se evaluaron a estos cuatro elementos (emisor, receptor, canal de comunicación y retroalimentación) respecto a la efectividad de la comunicación en los procesos de enseñanza-aprendizaje en entornos virtuales.

En cuanto al primer instrumento, éste consiste en una encuesta de apreciación conformada por 18 reactivos, distribuidos en cuatro bloques, cada uno representa un elemento del proceso comunicativo; esta encuesta fue aplicada a los estudiantes y los docentes del grupo posteriormente al primer periodo de evaluación del semestre, es decir, después de un mes de interacción en ambientes virtuales. Por su parte el segundo instrumento es una encuesta de apreciación cuyo propósito es conocer la valoración del estudiante y del docente al término del semestre 2021-B, respecto a la efectividad de la comunicación derivada de sus procesos de enseñanza-aprendizaje en entornos virtuales, conformada por 12 reactivos divididos en 2 bloques; en el primero se valoran los mismos cuatro elementos comunicativos señalados previamente, en tanto en el segundo bloque se sugieren propuestas de mejora para los mismos elementos evaluados.

Descripción de Resultados

En cuanto a los resultados que exhibe el primer instrumento, se recibieron 412 respuestas de estudiantes entre las 9 Unidades de aprendizaje y 8 respuestas por parte de los docentes.

Unidad de aprendizaje que estás valorando respecto a sus procesos de comunicación
412 respuestas

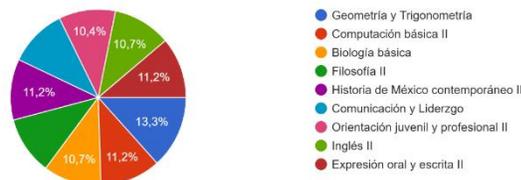


Figura 1. Total de estudiantes encuestados/Fuente propia

Unidad de aprendizaje que atiende
8 respuestas

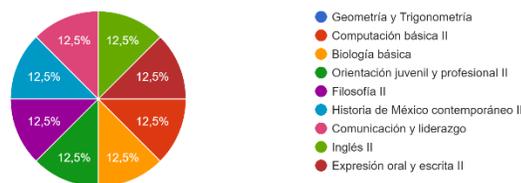


Figura 2. Total de docentes encuestados/Fuente propia

El primer elemento evaluado fue el emisor respecto a cuatro aspectos esenciales en la codificación de los mensajes: sencillez, claridad, concisión y coherencia. Respecto a la sencillez, el 42.5% de los estudiantes valoran que el emisor (sus docentes) siempre construyó el mensaje privilegiando términos coloquiales formales; el 44.4% evalúa a la sencillez en la escala de “satisfactorio”; el 12.6% le otorgan una escala de “suficiente” y el .5% indican que tiene una evaluación de “insuficiencia”, refiriendo que el profesor cotidianamente construyó el mensaje privilegiando términos coloquiales informales. El 37.5 % de los docentes consideran a la sencillez como su fortaleza, mientras que el 62.5% señalan que esta característica puede mejorar, evaluando el uso de la sencillez como codificadores en un nivel de satisfactorio. Con respecto a la claridad, el 42.3% de los estudiantes consideran que el profesor siempre construyó el mensaje aplicando la intención comunicativa según su propósito, mientras que el 1.5% del total de la muestra valora a la claridad en un nivel de insuficiencia, señalando que el profesor construye el mensaje aplicando una intención comunicativa sin relación con el propósito. Por su parte el 37.5 % de los profesores evalúan a la claridad en un nivel de excelencia, mientras que el 62.5% lo valoran en la escala de satisfactoria. Con lo que respecta a la concisión el 39.8% del total de los alumnos encuestados indican que el profesor siempre construyó el mensaje privilegiando los términos necesarios y suficientes, es decir, consideran que dicha característica en la emisión de mensajes es una fortaleza del docente; en tanto el 13.9% de los estudiantes señalan que la concisión con la que se emiten los mensajes es a penas suficiente. Este mismo elemento autoevaluado por los docentes arroja como resultado que el 50% de los encuestados consideran su empleo como excelente, mientras que el otro 50% señala que pueden mejorar. Respecto a la coherencia con que el profesor emite sus mensajes, 45.4% de los aplicantes consideran que el profesor siempre construyó el mensaje organizando las ideas y relacionándolas entre sí; mientras que el 13.6% de ellos valoran a la coherencia en un nivel de suficiencia, partiendo de la premisa de que el profesor algunas veces construye el mensaje organizando las ideas y relacionándolas entre sí. En este caso sólo el 25% de los docentes consideran que la concisión es satisfactoria, en tanto el resto evalúa el uso de esta característica de la codificación como excelente.

4) La Coherencia en la codificación del mensaje por parte del profesor te parece:

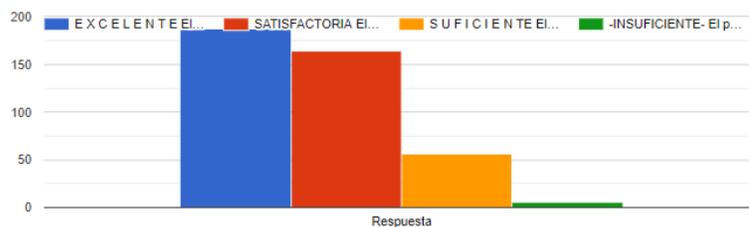


Figura 3. Coherencia/apreciación estudiantil/Fuente propia

4) La Coherencia en la codificación del mensaje le parece:

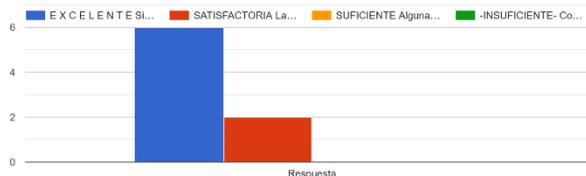


Figura. 4 Coherencia/apreciación docente

En cuanto al elemento del “Receptor”, siendo este rol asignado a los estudiantes, los resultados permiten observar que los propios alumnos identifican algunas de sus características como un área de oportunidad para mejorar la efectividad de la comunicación, en consonancia con la apreciación del docente. La primera característica evaluada fue la percepción, entendida ésta como la capacidad de recibir el mensaje con total atención; en este sentido, el 27.2% de los estudiantes autoevalúan este rubro en un nivel de excelencia, mientras que más de la mitad de ellos, el 53.9% se evalúan con un nivel de satisfactorio. El 50% de los profesores evalúan la percepción del mensaje en un nivel de satisfactorio, mientras el 37.5% señalan que es a penas suficiente. Respecto a la apreciación, definida ésta como la capacidad de recibir el mensaje reconociendo la intención comunicativa de origen, el 48.8% de encuestados autoevalúa este rubro en un nivel de satisfactorio, en tanto el 18.2 establece que su apreciación del mensaje es a penas suficiente; en contraposición con lo que señalan los profesores expresando en suma el 75% de ellos que ésta es satisfactoria y suficiente. Un indicador que debe atenderse con respecto al receptor es la respuesta que éste da a los mensajes recibidos, puesto que el 33.8% de los estudiantes señala que su capacidad de respuesta a los mensajes que envía su profesor es a penas suficiente, en tanto los docentes expresan en un 37.5% coincidir con la visión del alumno.

7) La Respuesta que le das al mensaje que recibes te parece:

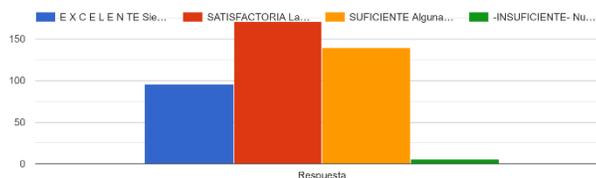


Figura 5. Respuesta al mensaje por parte del receptor/apreciación estudiantil/ Fuente propia

7) La Respuesta al mensaje por parte de sus estudiantes le parece:

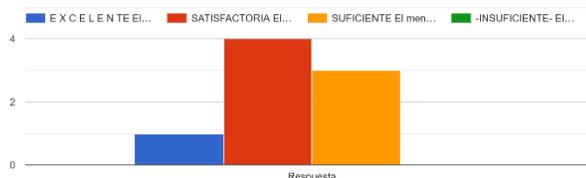


Figura 6. Respuesta al mensaje por parte del receptor/apreciación docente/ Fuente propia

El canal es un elemento primordial en los procesos comunicativos, más aún cuando éstos se dan en entonos virtuales, entonces se debe procurar elegir canales comunicativos diversos, eficientes, eficaces y sobre todo pertinentes, respecto al mensaje que se transmite y la intención que éste persigue. En cuanto a la diversidad de canales propuestos por el docente, el 51.9% de los alumnos señala que es a penas suficiente puesto que, e docente utiliza solo dos canales de comunicación distintos, en su práctica educativa; por su parte los docentes evaluando la diversidad de dichos canales el 87% señala que la diversidad va de suficiente a satisfactoria. Los canales de comunicación pueden clasificarse empleando diferentes criterios, para este caso, el criterio es el "tiempo", por ello identificamos canales de

comunicación síncronos (el emisor y el receptor se comunican en el mismo tiempo, por ejemplo, una videollamada) y asíncronos (el emisor envía el mensaje y receptor lo atiende cuando es conveniente o posible, por ejemplo, un correo electrónico). Al respecto los estudiantes evaluaron el tipo de canal empleado por sus profesores, coincidiendo 198 de ellos en que el docente utiliza canales síncronos y asíncronos en su práctica educativa, privilegiando a los primeros, en tanto 57 aplicantes señalan que el docente utiliza únicamente canales síncronos. Por su parte los docentes dividen su valoración en el 50% para excelencia y el 50% para satisfactorio. La eficacia de los canales comunicativos empleados para mantener contacto en espacios virtuales se define en relación a que éstos faciliten el desarrollo del aprendizaje; al respecto el 43.4% de los estudiantes evalúan como satisfactorio este aspecto, mientras que el 17.7% afirman que es a penas suficiente; por su parte el 25% de los docentes señalan que ésta es a penas suficiente. Respecto a la eficiencia ésta se refiere a que el canal o canales empleados por el docente siempre facilitan el desarrollo del aprendizaje optimizando el esfuerzo del estudiante, al respecto el 43.9% de los estudiantes la evalúan como satisfactoria, en tanto el 18.9% de ellos la consideran a penas suficiente; por su parte el 75% de los profesores valoran la eficacia en un nivel de satisfactoria. Cuando de desarrollo de aprendizajes se trata, sobre todo en entornos virtuales, debe asegurarse que el canal de comunicación empleado sea pertinente según el propósito que persiga la comunicación, por ejemplo si se piensa en la exposición de un tema como estrategia de enseñanza se concibe como pertinente una sala de videollamadas para llevar a cabo la sesión, por el contrario, si el propósito es compartir un material para consulta de los estudiantes, lo adecuado sería emplear el correo electrónico o bien una plataforma educativa como canal para albergar dichos materiales. En este sentido, la pertinencia fue el elemento mejor evaluado por los estudiantes, por lo que se observa que los profesores hacen uso de canales de comunicación virtuales acorde a sus estrategias de enseñanza-aprendizaje, observado que el 76% de los alumnos encuestados evalúan este rubro entre los niveles de excelente y satisfactorio. Por su parte el 50% de los profesores observan como satisfactoria dicha pertinencia. En relación con los canales, el profesor parte del supuesto que el estudiante tienen desarrolladas competencias digitales que le permitan hacer uso de los canales de comunicación, para favorecer el logro de sus aprendizajes; al respecto los estudiantes señalan en un 47.6% que dominan todas las herramientas digitales utilizadas como canal de comunicación, mientras que el 16% de ellos refieren que dominan algunas de las herramientas digitales utilizadas como canal de comunicación. Por su parte, los docentes señalan en un 37.5% para ambas evaluaciones: excelencia de dominio de herramientas digitales y suficiencia en cuanto a sus competencias digitales.

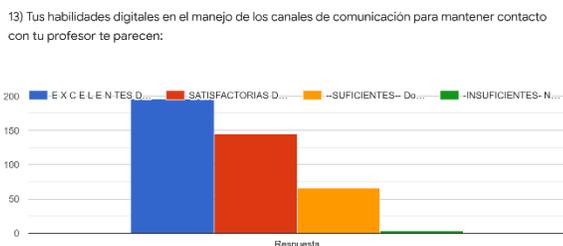


Figura 7. Habilidades digitales/ apreciación n estudiantil/Fuente propia



Figura 8 Habilidades digitales/ apreciación docente/Fuente propia

Finalmente se evaluó la retroalimentación como la capacidad de respuesta que el profesor tiene para las dudas que los estudiantes manifiestan; al respecto el 49.5% de los estudiantes señalan que las dudas siempre fueron atendidas en tiempo y forma; mientras que el 15.5% señalaron que las dudas fueron atendidas algunas veces en tiempo y forma. A diferencia de la apreciación docente que considera que la atención en tiempo y forma a dudas de los estudiantes es un área de oportunidad. Respecto a la coherencia, el 48.1% de los estudiantes evalúa en un nivel de excelencia, señalando que la información empleada en el proceso de retroalimentación siempre estuvo relacionada con la duda

planteada, en tanto que el 12.4% refirió que la información empleada en el proceso de retroalimentación algunas veces estuvo relacionada con la duda planteada. Por su parte los docentes valoran el 62.5% de ellos que sus respuestas son coherentes respecto a las dudas de los estudiantes. Para la respuesta emitida por el docente se evaluó la concisión con que ésta es emitida; al respecto el 42.7% los estudiantes valoran ésta en un nivel de excelencia y el 16.3% en un nivel de suficiencia. En consonancia con la apreciación docente, en donde el 50% de ellos afirman ser concisos en sus respuestas para los alumnos. La eficacia en la respuesta fue valorada como excelente por el 44.7% de los jóvenes y como suficiente por el 13.8% de ellos; en tanto excelencia y satisfactorio en un 50% para cada escala, fue la evaluación del docente. Finalmente se evaluó la pertinencia de la respuesta, entendida ésta como la respuesta oportuna, adecuada y conveniente para el aprendizaje; al respecto el 45.1% la valoran en un nivel de excelencia, mientras que el 13.8% la evalúan en un nivel de suficiente; en tanto excelencia y satisfactorio en un 50% para cada escala, fue la evaluación del docente.

El segundo instrumento arrojó las respuestas de 405 estudiantes entre las 9 Unidades de aprendizaje y 9 respuestas por parte de los docentes. De los resultados resaltan las propuestas de mejora que tanto los estudiantes como los docentes sugieren en torno de su autoevaluación (desde el rol desempeñado) y a la evaluación del resto de los elementos comunicativos evaluados. En cuanto al emisor, el 33.8% de los estudiantes sugieren mejorar la concisión, elemento con el que coinciden 5 de los 9 profesores encuestados. Desde su rol como receptores el 41% de los estudiantes aluden a que deben mejorar la respuesta, retroalimentando a los mensajes recibidos en tiempo y forma coincidiendo con el 78% de los docentes encuestados. En suma, el 52% de los estudiantes sugieren ampliar la diversidad de canales de comunicación para mantener contacto con sus profesores, así como el empleo de canales síncronos y asíncronos, privilegiando los primeros; 6 de los profesores están en el mismo tenor de sugerencias. Finalmente, en cuanto a la retroalimentación, el 30% de los alumnos encuestados sugieren que sus profesores mejoren la respuesta en tiempo y forma, propuesta con la que coinciden 6 de los docentes.

Comentarios Finales

La valoración de la eficacia de la comunicación en la implementación de programas académicos, permitió tanto a alumnos como a docentes involucrados en el estudio, entender desde su rol de participación (emisor-receptor) que ésta debe ser un ejercicio constante si se pretende impactar positivamente en el logro de los aprendizajes esperados. La claridad, concisión y coherencia son características que debe tener un mensaje en su emisión; por otra parte el receptor es responsable de la atención y la decodificación del mensaje y de su intención comunicativa; el docente es el encargado de adecuar variados canales comunicativos, pertinentes para mantener contacto con sus alumnos de forma síncrona y asíncrona; finalmente la retroalimentación, sobre todo en estos procesos educativos a distancia es un elemento del que debe procurarse su concisión, claridad, coherencia, pertinencia y sobre todo su oportunidad. Por lo anterior, si el Instituto Politécnico Nacional apuesta por un proyecto de hibridación en la educación, debe contemplar además de una combinación adecuada para el manejo de los tiempos en el entorno presencial y virtual, la formación de competencias digitales, pedagógicas y sociales en su planta docente, para que éstos estén en condiciones de adecuar contextos virtuales de aprendizaje pertinentes, planificar bajo la propuesta híbrida, participar del diseño instruccional y promover habilidades blandas en sus alumnos.

REFERENCIAS

- Altamirano, M. G. (2020). *IPN*. Obtenido de <https://www.ipn.mx/assets/files/innovacion/docs/docencia-politecnica/docencia-politecnica-5/Docencia-Politecnica-No-5.pdf>
- Baleares, J. S. (s/f). *Cambios metodológicos con las TIC estrategias didácticas y entornos virtuales*. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Jesus-Salinas-5/publication/39214325_Cambios_metodologicos_con_las_TIC_estrategias_didacticas_y_entornos_virtuales_de_ensenanza_aprendizaje/links/0912f509c0a81c366d000000/Cambios-metodologicos-con-las-TIC-estrategias-d
- Pérez Alcalá, M. d. (octubre de 2009). *La comunicación y la interacción en contextos virtuales de aprendizaje*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/688/68820815003.pdf>

Desempeño Experimental de un Módulo Termoeléctrico para Maximizar la Generación de Potencial al Cambiar su Posición en un Cosechador de Energía

Ing. Jesus Nael Niño Cervantes¹, M. en I. Andrés Alfonso Andrade Vallejo² y
Dr. Miguel Ángel Olivares Robles³

Resumen— El presente trabajo consiste en una evaluación experimental del comportamiento de un módulo generador termoeléctrico (TEG-SP-1848-27145), cuando cambia su posición en un cosechador de energía utilizado para generar una diferencia de potencial. El módulo se coloca en posición horizontal en el intercambiador de calor (caso A) y en posición vertical en la batería térmica (caso B). Los resultados muestran que, una vez que se suspenden los gases calientes, el caso B aprovecha el calor recuperado un 23% más que el caso A. Por lo que se obtiene un incremento de 46% en la generación de diferencia de potencial para el caso B. De hecho, 20 minutos después de suspender los gases calientes, la razón de transferencia de calor del fluido al ambiente es hasta 60% mayor en el caso A, comparada con el caso B; después de ese intervalo de tiempo, el flujo de calor es similar en ambos casos.

Palabras clave— Cosechador de energía, proceso experimental, módulo termoeléctrico, intercambiador de calor, batería térmica.

Introducción

La tecnología actual (Delgado, 2009), provoca la necesidad de un consumo continuo de energía, provocando delitos ambientales (Blanco, 2016) que dan como resultado un incremento de los niveles de contaminación. Uno de los recursos más utilizados para la generación de energía proviene del petróleo (Roldan Vilorio, 2008); aproximadamente un 78% de la energía total que se consume a nivel mundial. El aprovechamiento del calor residual es una alternativa para enfrentar los problemas de contaminación (Peña, et al., 2018). Una propuesta para aprovechar el calor residual es utilizar módulos termoeléctricos (TEM's) (Garabito, 2014). Los TEM's son dispositivos que pueden convertir la energía térmica en energía eléctrica mediante el efecto Seebeck (Lee, 2010). Un módulo de generación termoeléctrica (TEG) se rige bajo el efecto Seebeck, por lo que tienen la capacidad de transformar calor residual en diferencia de potencial. Estos dispositivos no tienen partes móviles y sí una larga vida útil, disminuyen la contaminación auditiva y tienen un tamaño compacto (Rahbar N., 2012). Debido las ventajas de los TEG's sus aplicaciones son diversas. Así, el calor residual de un motor de combustión interna (Y.Y Hsiao, 2010) o de naves espaciales (Ding Luo, 2020), puede ser convertido en electricidad por medio de TEG's.

Cuando se recupera el calor residual de los gases de combustión, se puede presentar inestabilidad en la generación de diferencia de potencial de los TEG's debido a los cambios en la temperatura de los gases; por lo que se han desarrollado propuestas como la de Crane et al (DT & GS., 2004), para mejorar la recuperación de calor residual modificando la geometría del intercambiador de calor y de los módulos termoeléctricos. Recientemente se ha propuesto el uso de un cosechador de energía con una batería térmica (Ramirez Torres, 2019). Este recolecta el calor residual por medio de intercambiadores térmicos que transmite el calor a un fluido, para después ser almacenado en una batería térmica; Así, las variaciones en la temperatura del lado caliente de los TEG disminuyen. Otros estudios se han realizado para mejorar la producción de potencia en el cosechador de energía propuesto (Vazquez Quintero, 2020) a través de pruebas teórico experimental con diferentes TEG's.

Considerando los trabajos experimentales de Ramírez y Vázquez, en este estudio se propone evaluar experimentalmente el desempeño de un TEG modelo TEG-SP-1848-27145 determinando su posición óptima en el cosechador de energía. Se presentan dos casos de estudio, el TEG se coloca en el intercambiador de calor de manera horizontal (caso A) y cuando el TEG se coloca en la batería térmica de manera vertical (caso B). Con los datos experimentales obtenidos se presenta un análisis sobre el desempeño del cosechador de energía y del comportamiento

¹ El Ing. Jesus Nael Niño Cervantes es alumno de Maestría en Ciencias de Ingeniería en Sistemas Energéticos de la ESIME U. Culhuacán del Instituto Politécnico Nacional. [Jninoc1101@alumno.ipn.mx](mailto:jninoc1101@alumno.ipn.mx)

² El M. en I. Andrés Alfonso Andrade Vallejo es Profesor Investigador en el programa de Maestría en Ciencias de Ingeniería en Sistemas Energéticos en el Instituto Politécnico Nacional. aandradev@ipn.mx ing.andres.andrade@gmail.com

³ El Dr. Miguel Ángel Olivares Robles es Profesor Investigador del Instituto Politécnico Nacional, miembro del Sistema Nacional e Investigadores y coordinador de la Maestría en Ciencias de Ingeniería en Sistemas Energéticos. molivares67@gmail.com

de la batería térmica en términos de la disipación de calor en ambos casos. A continuación, se describe el método desarrollado.

Descripción del Método

Modelo experimental

El cosechador de energía está formado por un fluido que circula en ciclos a través de un recuperador de calor, una batería térmica y un intercambiador de calor adaptado con T0045M's; Así los gases calientes al estar en contacto con el intercambiador conducen el calor recuperado hacia el fluido que se almacena en la batería térmica; Posteriormente, el calor en el fluido es utilizado en los TEG's para generar una diferencia de potencial.

El modelo experimental del cosechador de energía empleado se muestra en la figura 1. El Cosechador de energía está formado por los siguientes elementos:

- A) Módulo Generador Termoeléctrico modelo TEG-SP-1848-27145 que está ubicado: a) horizontalmente en el intercambiador y b) en la placa de acero galvanizado.
- B) Intercambiador de calor que consiste en dos placas de aluminio maquinadas y selladas de manera que entre ellas circule el fluido caliente de la batería térmica, cubiertas con un material diatérmico.
- C) Batería térmica, hecha de material diatérmico para almacenar el calor, está a su vez se caracteriza por tener una pared de un contorno sellado de silicón rojo Truper® capaz de soportar temperaturas de 250 °C, y en un costado está colocada una placa de acero galvanizado.
- D) Bomba sumergible para agua caliente que hace circular el líquido en el cosechador, marca AQUASUB, modelo 4209 con un caudal de 0.0094447759L/s.
- E) Placa de acero galvanizado de 3 mm, dentro del compartimiento de la batería térmica, ejerciendo una función de pared en donde está colocado un generador termoeléctrico (TEG) teniendo contacto directo con la placa.
- F) Sistema de chimenea por el cual circulan los gases.
- G) Calentador de aire, marca Lasko® con potencia de 1500W. Este calentador se utiliza para la generación de los gases calientes.
- H) Recuperador de calor que consiste en un tubo con serpentín de aletas, que permite recuperar parte de la energía de los gases calientes mediante un fluido que circula por el sistema hacia la batería térmica.
- I) Válvula de tres vías, que sirve para desviar el flujo hacia el intercambiador y la batería térmica, al suspender los gases calientes.
- J) Disipador de calor de aletas, sobre el TEG en el intercambiador, de manera horizontal y junto al TEG en la batería térmica, colocado de manera vertical.
- K) Equipo de medición de dos termómetros digitales TEKCOPLUS, cada uno con 4 canales de medición.
- L) Equipo de medición de dos multímetros digitales marca Astro AI, para el registro de la diferencia de potencial conectados en los cables negativos y positivos de los TEG's en el cosechador.

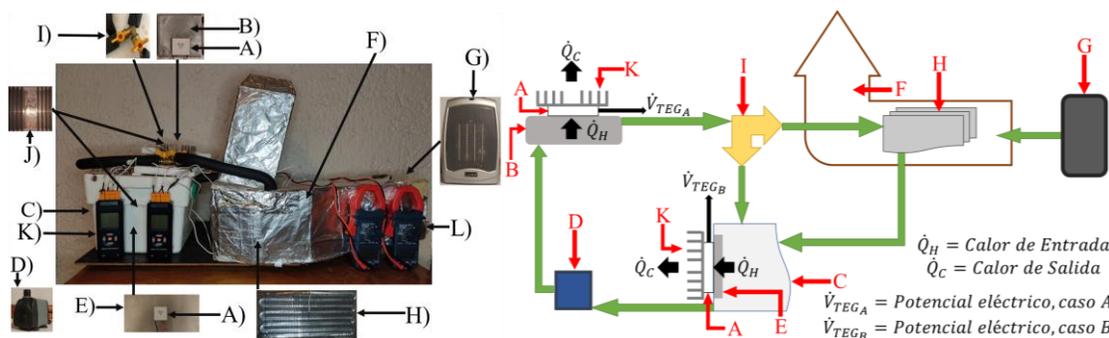


Figura 1. Modelo experimental del cosechador para la generación de diferencia de potencial con módulos TEG's.

Ubicación de los módulos termoeléctricos

Se analiza el desempeño del cosechador al cambiar la posición del TEG en el cosechador de energía. En la figura 2 se muestra el diagrama estructural en que se coloca el TEG en los casos A y B.

Caso A: TEG en Posición Horizontal

El TEG es colocado entre el disipador de aletas y el intercambiador de calor, de manera horizontal; como se muestra en la figura 2.

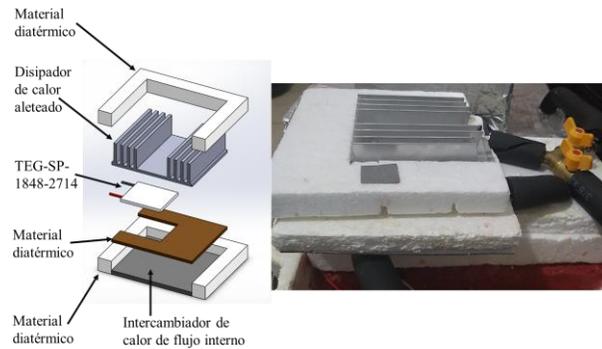


Figura 2. Posición horizontal módulo TEG sobre el intercambiador

Caso B: TEG en Posición Vertical

El TEG es colocado en una de las paredes verticales de la batería térmica, entre el disipador de aletas y una lámina de acero galvanizado; como se muestra en la figura 3.

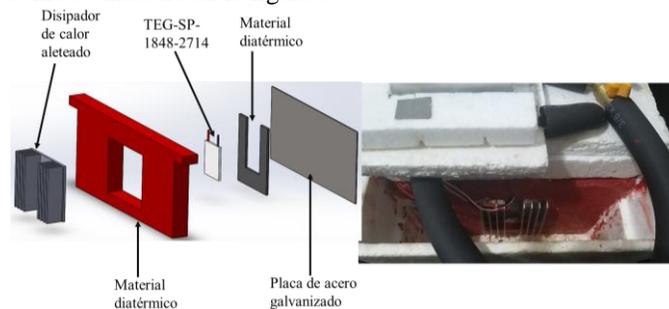


Figura 3. Posición vertical módulo TEG en la pared de la batería térmica.

Desarrollo experimental

Se efectuaron 10 corridas experimentales, cada una tuvo una duración de 360 minutos. Estas se iniciaron a las 10 de la mañana, concluyendo a las 4 de la tarde. La captura de datos se realizó cada 5 minutos. La temperatura del ambiente registrada tuvo un promedio de 19.43°C. La suspensión de los gases calientes se realiza cuando la temperatura del fluido variaciones menores de 1 °C, por un periodo de tiempo de 20 minutos. En el caso A, el fluido deja de circular por el recuperador de calor al suspender los gases calientes, fluyendo únicamente por la batería térmica y el intercambiador de calor. En el caso B, al suspender dichos gases, el fluido deja de circular por el cosechador y se mantiene estático en la batería térmica.

El modelo TEG-SP-1848-27145 se seleccionó de acuerdo con Vázquez (Vazquez Quintero, 2020). Para reducir la resistencia térmica por contacto, se colocó en ambas caras de los TEG's pasta térmica disipadora de calor marca Steren; con una conductividad térmica de 1.22 W/mK. La velocidad de los gases calientes fue de 3.5 m/s, medida con un anemómetro de la marca BENETECH (GM816).

Las temperaturas de los gases calientes y del fluido en el caso A y B, están relacionadas con la temperatura del ambiente (T_{amb}). En las siguientes ecuaciones se muestran todas las temperaturas que definen al sistema. La diferencia de temperatura de los gases calientes (ΔT_{gc}) es:

$$\Delta T_{gc} = T_{gc} - T_{amb} \quad (1)$$

donde T_{gc} es la temperatura de los gases calientes. La diferencia de temperatura del fluido para los casos A y B ($\Delta T_{f,A,B}$) son:

$$\Delta T_{f,A,B} = T_{f,A,B} - T_{amb} \quad (2)$$

donde $T_{f,A,B}$ es la temperatura del fluido del caso A y B. La razón de transferencia de calor que cede el fluido al ambiente, después de suspender los gases calientes, se determina de la siguiente manera para los casos A y B:

$$\dot{Q}_{A,B} = m C_p \left(\frac{\Delta T_{A,B}}{\Delta t} \right) \quad (3)$$

donde $\dot{Q}_{A,B}$ es el flujo de calor que cede el fluido hacia el ambiente para los casos A y B; m es la masa que se encuentra dentro de la batería térmica; C_p es la capacidad calorífica a una presión constante. $\Delta T_{A,B}$ es la diferencia de temperaturas del fluido que se presenta en un intervalo de tiempo de $\Delta t = 5$ minutos para los casos A y B.

Resultados y Discusión

La figura 4 muestra la gráfica de los datos obtenidos experimentalmente de la diferencia de temperaturas con respecto al ambiente a través del tiempo, tanto de los gases calientes (ΔT_{gc}), como del fluido en los casos A (ΔT_{fA}) y B (ΔT_{fB}). La temperatura ambiente promedio es de 19.4°C.

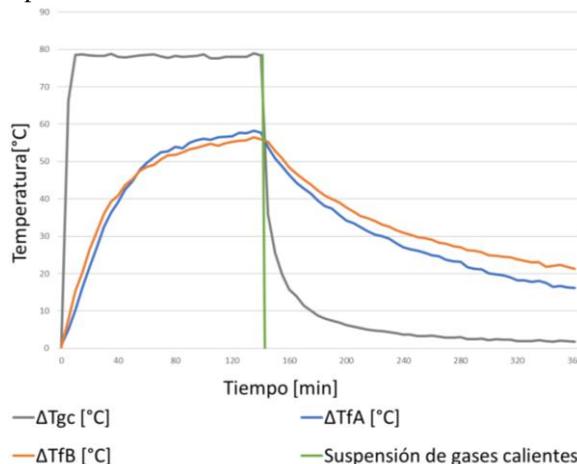


Figura 4. Grafica de la diferencia de temperaturas de los gases calientes (ΔT_{gc}) y del fluido, caso A (ΔT_{fA}) y caso B (ΔT_{fB}); con respecto al ambiente.

En la figura 4 se observa que, la ΔT_{gc} alcanza una temperatura promedio máxima de 78.48°C en un intervalo de 0 a 10 minutos. En los casos A y B, la diferencia de temperatura promedio del fluido (ΔT_f) es de 56.72 °C y 54.83 °C, respectivamente; dicha diferencia se alcanza a partir del minuto 95, presentando variaciones de 1 °C. En el minuto 140 se realiza la suspensión de los gases calientes, lo que provoca que disminuyan las temperaturas en el tiempo en ambos casos de estudio. Después de la suspensión de los gases calientes, el intervalo de tiempo en minutos que requiere el fluido para decrecer la temperatura hasta los 22 °C, para el caso A es de 145; mientras que el caso B tarda 220. Con lo que se tiene una diferencia de tiempo de 75 minutos para alcanzar la misma condición; Nótese que en el caso B se mantiene por más tiempo el calor cosechado.

El comportamiento de la temperatura en las caras calientes y frías de los TEG's para los casos A y B se muestra en la figura 5.

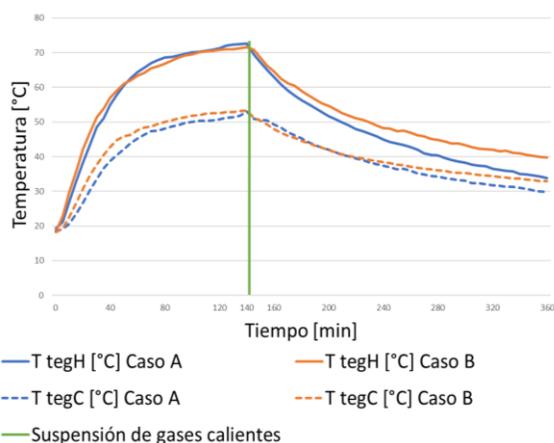


Figura 5. Temperatura de la cara caliente (T_{tegH}) y fría (T_{tegC}) del TEG para los casos A y B.

En la figura 5 se observa el comportamiento de la temperatura en ambas caras de los TEG's. La temperatura antes de la suspensión de gases calientes presenta un comportamiento muy similar en ambos casos. Las temperaturas máximas en la cara caliente (T_{tegH}) se registraron a partir del minuto 100, hasta cortar los gases calientes; estas fueron de 72.6°C y 71.5°C para el caso A y B, respectivamente. Mientras que en el lado frío (T_{tegC}) en el mismo intervalo de tiempo se registró una temperatura máxima de 52.9°C y 53.2°C en los casos A y B, respectivamente.

Después de la suspensión de los gases, la diferencia en el comportamiento en las temperaturas para ambas caras del TEG en los casos A y B se hicieron más notables. La T_{tegH} para el caso A, desciende de 72°C a 39.6°C en un intervalo de tiempo de 145 minutos; mientras que para el caso B, desciende de 71.5°C a 39.7°C en 220 minutos. Proporcionando 1 hora y 15 minutos de mayor capacidad para generar una diferencia de potencial.

En el minuto 360 la temperatura del lado frío en el caso B, es similar que la registrada en el lado caliente para el caso A; aun así, la diferencia de temperaturas en las caras del TEG (ΔT_{teg}) para el caso B, presenta un incremento del 68.8% en comparación al caso A. Esta ΔT_{teg} es aprovechada para obtener una diferencia de potencial (ΔV) a través de los TEG's. La ΔV obtenida por los módulos se puede observar en la figura 6.

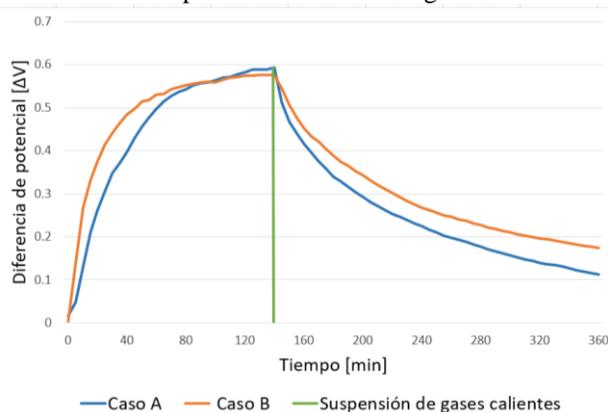


Figura 6. Gráfica de la diferencia de potencial (ΔV) generada con los TEG's, para los casos A y B; obtenida de manera experimental.

En la figura 6 se observa que para el caso B, aproximadamente antes del minuto 90, se tiene una mejor respuesta en la diferencia de potencial en comparación al caso A; pues para producir la misma ΔV , existe una diferencia de tiempo aproximada de 16 minutos entre ambos casos. Así mismo, el caso B en el mismo intervalo de tiempo, presenta un incremento de hasta 25%. En el periodo del minuto 100 al 140, el potencial producido en ambos casos es similar, obteniendo el valor máximo de 0.6 volts. Después de la suspensión de los gases, el caso B alcanza a producir una diferencia de potencial de hasta un 46% mayor al caso A. Esto debido a que se aprovecha mejor el calor almacenado de la batería térmica.

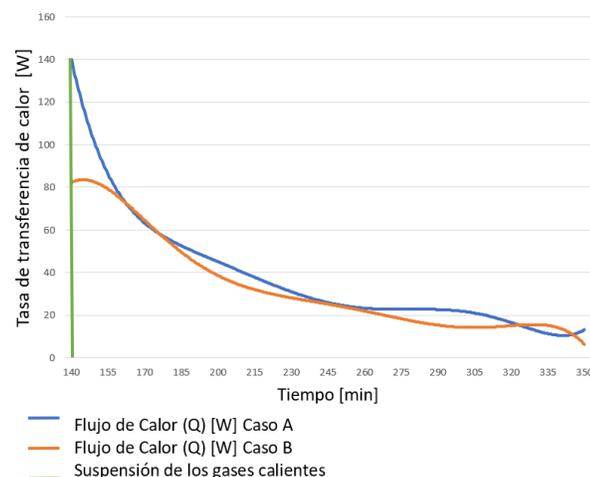


Figura 7. Grafica de la razón de transferencia de calor del fluido, en los casos A y B.

La figura 7 muestra el comportamiento de la tasa de transferencia de calor del fluido hacia el ambiente, cuando se suspende el flujo de los gases calientes. En el caso A y B se estima un flujo de calor máximo de 140 y 84 Watts, respectivamente; lo que representa una diferencia de 40%. También se observa que, en el intervalo de tiempo entre el minuto 140 al 165, el flujo de calor decrece un 36% para el caso A y 11.5% para el caso B. Después, la razón de transferencia de calor del fluido al ambiente es semejante en ambos casos.

Conclusiones

La configuración para la colocación del módulo influye en la generación de potencial. Nuestros resultados muestran que al colocar el TEG de manera vertical, se incrementa el tiempo de operación del TEG, con lo que se logra maximizar la generación de potencial; por lo que la posición del módulo termoeléctrico en el cosechador de energía afecta la capacidad de generación. Sin embargo, la generación de potencial, antes del corte de los gases calientes, no se ve afectada por la posición del TEG.

Así mismo, al colocar los módulos TEG en contacto directo con la batería térmica, se mejora el cosechador; esto debido a que al suspender los gases calientes se incrementa el tiempo de operación de esta. Obteniendo así mayor tiempo de generación de potencial.

La fuga de calor en los casos considerados en este trabajo influye en la diferencia de temperaturas que se genere en los TEG con respecto al calor que se está cosechando, para que la máxima generación de potencial se pueda alcanzar.

Referencias

- Aranguren, Astrain, D., Martínez, A. & Rodríguez, A., 2015. Experimental investigation of the applicability of a thermoelectric generator to recover waste heat from a combustion chamber. *Applied Energy*, 8(426).
- Blanco, G. M., 2016. Corrupción Verde: los delitos ambientales. *Vinculado*.
- Bollati, E., 2007. Generadores termoeléctricos Generación de energía sin partes móviles.. *Petrotecnia*, pp. 84-90..
- Champier, D., 2017. Thermoelectric generators: A review of applications. *Energy Conversion and Management*, Volumen 140, pp. 167-181.
- Delgado, G. C., 2009. Maquilización y Dependencia Tecnológica: el caso de México. *El Norte: The finish journal of Latin America Studies*.
- Ding Luo, R. W. Y. W. Z., 2020. A novel optimization method for thermoelectric module used in waste heat recovery. *Energy Conversion and Management*, Issue 209.
- DT, C. & GS., J., 2004. Optimization of cross flow heat exchangers for thermoelectric waste heat recovery. *Energy Convers Manag.*
- G. Patterson, M. S., 2007. Efecto Peltier. *Departamento de Física FCEyN, UNiversodad de Buenos Aires*.
- Garabito, E. J. U., 2014. Módulos termoeléctricos flexibles. *Universidad de Barcelona, IREC*.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, I., 2020. *Grafica de poblacion total*, s.l.: s.n.
- Lee, H., 2010. *Thermal Desing*. Wiley.
- Nagaraj, N. N. & Kumar, S. L., 2019. Electrical Energy Harvesting Using Thermo Electric Generator for Rural Communities in India. *International Journal of Energy and Power Engineering*, 13(10).
- Nia, M. H. y otros, 2014. Cogeneration solar system using thermoelectric module and fresnel lens. *Energy Conversion and Management*, Volumen 84, p. 305-310.
- Peña, Y. D. I., Bordeth, G., Campo, H. & Murillo, U., 2018. Energías limpias una oportunidad de salvar al planeta. *International Journal of Managment Science, Operations Research*.
- Rahbar N., E. J., 2012. Experimental study of a novel portable solar still by utilizing the heatpipe and thermoelectric module. *Desalination*, Issue 284, pp. 55-61.
- Ramirez Torres, V., 2019. Evaluación Experimental de un Cosechador de Energía aprovechando el calor de Gases Calientes para Diferencia de potencial. *Congreso Internacional de Investigación Academia Journals*.
- Raymond, W., 1996. La tecnología y la Sociedad. Causas y asares. Los lenguajes de la comunicación. *UNLP*.
- Roldan Viloría, J., 2008. Instalaciones Eólicas, INstalaciones solares térmicas. Fuentes de energía. *Paraninfo*.
- Rua Londoño, E. J., 2015. Tecnología como factor de innovación en empresas colombianas. *Revista Venezolana de Gerencia, Universidad de Zulia*.
- Schoijet, M., 1983. Contamcionación y recursos naturales renovables. *Nueva sociedad*, Issue 66.
- Shafii, M. B., Shahmohamadi, M., Faegh, M. & Sadrohosseini, H., 2016. Examination of a novel solar still equipped with evacuated tube collectors and thermoelectric modules. *Desalination*, Volumen 382, pp. 21-27.
- Vazquez Quintero, M. E., 2020. Evaluación Experimental de Sistemas de Enfriamiento para Diferencia de potencial con TEM's, Aplicados en un Cosechador de Energía. *Memorias del Ccongreso Internacional de Investigación Academia Journals*.
- Y. Y Hsiao, W. C. S. C., 2010. A mathematic model of thermoelectric module with applications on waste heat recovery from automobile engine. *Energy*, Issue 35, pp. 1447-1454.
- Ziolkowski, P., Zabrocki, K. & Müller, E., 2018. TEG Design for Waste Heat Recovery at an Aviation Jet Engine Nozzle.. *Applied Sciences*, 8(12).

Globalización y Sustentabilidad en la Región Ciénega de Jalisco

Dr. José Manuel Núñez Olivera¹, M.C. Rodolfo Cabral Parra², M.C. Miguel Ángel Noriega García²,
M.C. Sonia Navarro Pérez³, M.A. Josefina Elizabeth Godínez Chavoya²,
Dr. Armando Antonio Domech González¹

Resumen. Con el propósito de determinar la relación que se da entre la Globalización y las dimensiones de la Sustentabilidad: Económica (Productividad), Social (Calidad de Vida) y Ambiental (Preservación de Recursos Naturales) disponibles a los diversos productores agropecuarios identificados (pequeños, medianos y grandes), en los tres municipios más representativos en la Región Ciénega de Jalisco (Atotonilco el Alto, La Barca y Tototlán), se desarrolló este estudio. Los resultados señalan que la Globalización ha provocado una evidente desigualdad económica y mayores carencias económicas familiares, lo que ha mostrado diferencias estadísticas significativas tanto en la productividad como en la calidad de vida; en tanto que la preservación de recursos naturales por tipo de productor no mostró diferencias significativas. Los productores grandes reportan los mayores rendimientos, así como una mayor calidad de vida, aunque en lo referente a la preservación ambiental no se encontraron diferencias estadísticas con los medianos y pequeños productores; sin haber influido de manera efectiva para el establecimiento de estrategias que preserven los recursos naturales disponibles.

Palabras clave. Globalización, Apertura Comercial, Productividad, Calidad Vida, Preservación Recursos Naturales. Productores Agropecuarios.

Introducción

La Región Ciénega es una de las regiones con mayor aporte productivo agropecuario junto con las regiones Altos Norte y Altos Sur del Estado de Jalisco, quien a su vez, es identificado como el Estado líder productor agropecuario del país, llegando a aportar hasta un promedio del 18% anual del Producto Interno Bruto Agropecuario (PIB). Sin embargo, esta región de la Ciénega es señalada por contar con una mayoría de productores agropecuarios de escasos recursos, con sistemas de producción familiares y productos de limitada calidad, que sobreviven en la mayoría de los casos con las aportaciones (remesas) que reciben mensualmente de sus familiares que residen en Estados Unidos, ya que esta región es identificada y/o catalogada como una región expulsora de migrantes, que se ha caracterizado en los últimos años por una elevada presencia de explotaciones descapitalizadas y una elevada presencia de “recibas” o comercializadoras de maíz y/o granos. Esta región presenta un fuerte potencial agrícola, contándose como una de las regiones de mayor rendimiento (toneladas/hectárea) a nivel nacional, además de contar con una fuerte producción de leche y derivados lácteos de amplio mercado en las regiones aledañas y en las grandes ciudades circundantes. Sin embargo, la producción agrícola y pecuaria obtenida se ha caracterizado por carecer de la calidad necesaria ya que es obtenida con recursos, tecnología, infraestructura, maquinaria y equipo limitados en su mayoría, ya que el 60% de los productores son identificados como productores pequeños o de escasos recursos, el 30% como medianos y sólo el 10% cuentan con el poder económico, tecnología, infraestructura, maquinaria y equipo conveniente para producir con la calidad que el mercado requiera en cualquier época del año.

Es evidente que toda empresa de cualquier ramo, privilegia el Desarrollo Económico, ya que la obtención y/o generación de recursos es su principal objetivo para poder sobrevivir y permanecer en el mercado; pero en este proceso, muy comúnmente se han olvidado de la necesidad de enfocar una buena parte de estos recursos generados hacia programas que se dirijan hacia la creación de condiciones que generen una calidad de vida digna y fomenten la

¹ Dr. José Manuel Núñez Olivera. Profesor de Licenciatura y Posgrado en la Universidad de Guadalajara (Centro Universitario de la Ciénega. CUCIÉNEGA). nunezoliv@yahoo.com.mx (autor corresponsal).

² M.C. Rodolfo Cabral Parra. Profesor de Licenciatura y Posgrado en la Universidad de Guadalajara (Centro Universitario del Norte. CUNORTE). rcabral77@hotmail.com

² M.C. Miguel Ángel Noriega García. Profesor de Licenciatura y Posgrado en la Universidad de Guadalajara (Centro Universitario del Norte. CUNORTE). miguel8x8@hotmail.com

³ M.C. Sonia Navarro Pérez. Profesor de Licenciatura y Posgrado en la Universidad de Guadalajara (Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. CUCBA). snavarro@gmail.com

² M.C. Josefina Elizabeth Godínez Chavoya. Profesor de Licenciatura y Posgrado en la Universidad de Guadalajara (Centro Universitario del Norte. CUNORTE). godinez@cunorte.udg.mx

¹ Dr. Armando Antonio Domech González. Profesor de Licenciatura y Posgrado en la Universidad de Guadalajara (Centro Universitario de la Ciénega. CUCIÉNEGA). domech@hotmail.com

preservación de los recursos naturales implicados en los diversos procesos productivos de los productores agropecuarios presentes en la región Ciénega. Es bastante notorio que las marcas comerciales y empresas agropecuarias extranjeras se han apropiado del sector agropecuario de la región, dejando en segundo término a las empresas nacionales que laboran en este rubro. Así, es notorio que el ramo agropecuario no presenta una relación directa e integrada entre la riqueza generada, la calidad de vida de los productores y la preservación de los recursos naturales, notándose inclusive un evidente desgaste del agua disponible y de la cantidad de tierras laborables, como consecuencia básicamente del uso excesivo de agroquímicos y decisiones que han provocado problemáticas como contaminación ambiental, mayor presencia de enfermedades respiratorias y crónico degenerativas, y abandono de explotaciones agropecuarias. Atendiendo a este contexto, el estudio planteó el siguiente objetivo: determinar la relación que se da entre la Globalización y las tres dimensiones de la Sustentabilidad: Económica (Productividad), Social (Calidad de Vida) y Ambiental (Preservación de Recursos Naturales) disponibles a los tres tipos de productores agropecuarios identificados (pequeños, medianos y grandes), en los tres municipios más representativos en la Región Ciénega de Jalisco (Atotonilco el Alto, La Barca y Tototlán).

Descripción del método

Para el cumplimiento del objetivo propuesto, se recurrió a la listas de las Asociaciones de Productores Agrícolas de los tres municipios elegidos: Atotonilco el Alto (AA), La Barca (LB) y Tototlán (TOT); para esto, se consideró una presencia de tres tipos de productores (FIRCO, 1985) identificados en función de los recursos económicos plasmados en la inversión realizada en tierras agrícolas y animales (cantidad y calidad: riego y temporal, además de la raza del ganado), tecnología implementada, infraestructura, maquinaria y equipo utilizados en las explotaciones agropecuarias. Así, se consideró la presencia de pequeños (pp), medianos (mp) y grandes productores (gp) en una proporción de 60%, 30% y 10% respectivamente. De esta forma, se entrevistaron en sus mismos lugares de trabajo por estudiantes de las carreras de Agronegocios, Administración y Negocios Internacionales del CUCIÉNEGA a 30 productores agropecuarios, todos seleccionados completamente al azar. A cada uno de ellos, se les cuestionó acerca de su percepción personal acerca de las condiciones productivas agropecuarias presentes, así como de la comercialización y distribución de los productos elaborados. Las variables analizadas fueron la productividad (reportada en una de tres opciones: elevada, mediana y baja), calidad de vida (Satisfactoria y No Satisfactoria) y preservación de recursos naturales (Presente, Variable y Escasa o Nula). La preservación de los recursos ambientales se valoró en función de las estrategias implementadas por los mismos productores en cuanto al manejo y conservación del agua y tierras laborables, básicamente. La productividad se midió en función de la cantidad de producto obtenido en base a los insumos utilizados; en tanto que la calidad de vida se midió en base a la respuesta de los productores acerca de su satisfacción personal por los logros con los que cuentan u obtienen de sus explotaciones agropecuarias. Los datos fueron analizados mediante Estadística Descriptiva y Pruebas Ji Cuadrada (χ^2) por municipio y tipo de productor.

Marco Teórico

El año de 1982, bajo la administración del Lic. Miguel de la Madrid Hurtado (MMH), significó el inicio de la era globalizadora en nuestro país, que se mantuvo durante 36 años (1982-2018), y que recién terminó con el inicio de la administración del Lic. Andrés Manuel López Obrador (AMLO) en el año 2018, y que le está dando un viraje completo a las ideas fundamentales del neoliberalismo y al papel trascendental jugado por el mercado en este periodo. Antes del año 1982 (periodo identificado como pre-globalizador: 1934-1982), el crecimiento promedio anual del PIB (que en términos generales significaría la riqueza generada por un país), fue del 6.13%, contra sólo el 2.35% después de este año y hasta el 2018 (periodo identificado como post-globalizador: 1982-2018). Basados en estos promedios, esto implicaría que el periodo pre-globalizador presentó un mayor crecimiento (61.66%) comparado con el periodo post-globalizador (Núñez, et al, 2018).

Si consideramos que las autoridades gubernamentales de aquel entonces pregonaban que México contaba con condiciones para crecer económicamente a tasas de dos dígitos y aseguraban que los productores de aquel entonces eran muy poco productivos y con notorias tendencias a solicitar apoyo gubernamental sin esforzarse realmente, y que ante esto, deberían demostrar mayor productividad y condiciones para aprovechar esta productividad en la mejora de su calidad de vida y en la implementación de estrategias para la preservación de los recursos naturales disponibles utilizados en sus sistemas productivos, y que quién no lo hiciera así, debería desaparecer. Así, después de transcurridos ya 36 años de estas aseveraciones y de las prácticas globalizadoras, se hace pertinente evaluar el impacto que han tenido sobre la percepción de la sustentabilidad, plasmada en las tres principales dimensiones del término: económico (productividad), social (calidad de vida) y ambiental (preservación de recursos naturales). La realidad de los números indica que si nos basamos exclusivamente en la riqueza generada, en el periodo post-globalizador se disminuyó hasta en un 61.66% el PIB comparado con el periodo pre-globalizador; lo que indica evidentemente, que se obtuvieron

mejores resultados antes de la implementación de la globalización en nuestro país, y por lo tanto, la Globalización no ha provocado mejores resultados económicos. La misma tendencia o situación se observa en cuanto a la calidad de vida de los productores antes y después del inicio de la globalización (1982), ya que en el periodo pre-globalizador se observaban prácticas orientadas hacia un mayor desarrollo humano, en tanto que en el periodo post-globalizador se priorizó el poder del dinero.

Resultados y Discusión

Los resultados indican de manera general, que las condiciones en cuanto a la presencia de los tipos de productores se han modificado de manera evidente en la región, como consecuencia de las nuevas condiciones económicas imperantes no sólo en México, sino en el mundo en general. Así, los medianos productores en la región ciénega han crecido en presencia (+28%), en tanto que los grandes productores han disminuido de forma moderada (-2%) y los pequeños han disminuido de forma evidente su presencia (-26%). Esta nueva estructura productiva, es un claro ejemplo de que las condiciones no sólo económicas, sino sociales y aún medioambientales se han transformado en la región.

Tipo de productor	Clasificación FIRCO 1985-1990	Clasificación Obtenida en el Estudio	Diferencia
Grande (gp)	10%	(7/90) 8%	-2%
Mediano (mp)	30%	(52/90) 58%	+28%
Pequeño (pp)	60%	(31/90) 34%	-26%
TOTAL	100%	100%	

Cuadro 1. Presencia de Productores Agropecuarios en los Municipios de AA, LB y TOT, Jalisco

Los resultados indican asimismo, diferencias estadísticas significativas para la productividad por tipo de productor y para la calidad de vida; observando que los productores grandes reportaron los mayores rendimientos productivos y los mayores porcentajes de presencia para una calidad de vida satisfactoria. Sin embargo, para la preservación de recursos naturales, no se reportaron diferencias estadísticas significativas, observándose de manera importante que la visión y/o percepción en cuanto a la preservación del agua y tierras laborables es similar para los productores, independientemente de su estrato, lo cual evidentemente es mucho muy grave.

Tipo de Productor	Porcentaje de Presencia	Productividad	Calidad de Vida	Preservación Ambiental
Grande (gp)	8%	Elevada	Satisfactoria	Escasa a nula
Mediano (mp)	58%	Mediana	Satisfactoria	Escasa a nula
Pequeño (pp)	34%	Baja	No satisfactoria	Escasa a nula
AA + LB + TOT	100%	BAJA	No Satisfactoria	Escasa a Nula

Cuadro 2. Presencia de Productores Agropecuarios, Productividad, Calidad de Vida y Preservación Ambiental por Tipo de Productor en la Región Ciénega de Jalisco

Una vez capturadas y analizadas las respuestas de los integrantes de la cadena productiva agropecuaria en los Municipios implicados, se obtuvieron las siguientes respuestas.

Numero	Aspecto o Factor	Porcentaje Presencia de la Respuesta
1	Ausencia de Uso de Tecnología, Infraestructura y Equipo o Maquinaria adecuada en las Explotaciones Agropecuarias	70%
2	Uso Excesivo de Agroquímicos (Fertilizantes y Herbicidas Químicos), con su consecuente Impacto sobre la pérdida de fertilidad de las tierras arables	80%
3	Débil Industria Agropecuaria Nacional (mayor presencia de marcas extranjeras en detrimento de marcas nacionales)	90%
4	Escasa Promoción del Trabajo Conjunto, Integrador o Vinculante entre Productores, Industria y Universidades (sector educativo)	80%

5	Ausencia de Diagnósticos acerca de las Necesidades Reales para Crecer y el Impacto Económico Generado a partir de los recursos y carencias identificadas en localidades, regiones, municipios y Estados	90%
---	---	-----

Cuadro 3. Situación actual del Sector Agropecuario en los Municipios de Atotonilco el Alto, La Barca y Tototlán Jalisco, señalados por productores, empresarios, investigadores y/o académicos del ramo.

A su vez, se observa en el cuadro 4 una correlación positiva entre los tipos de productores y el porcentaje de apoyos o subsidios oficiales recibidos por éstos; lo que implica que a mayor cantidad de recursos económicos implementados en sus explotaciones, se obtienen mayores apoyos o subsidios oficiales.

Tipo de Productor Agropecuario	Porcentaje de Apoyos o Subsidios Oficiales Recibidos en el Periodo 2015 – 2018
Pequeños	18%
Medianos	32%
Grandes	50%

Cuadro 4. Obtención de apoyos oficiales por tipo de productor 2015 – 2018 en la Región Ciénega de Jalisco

Las principales problemáticas señaladas por los propios productores participantes del estudio fueron las siguientes:

- Insumos cada vez más costosos y en contraparte, precios cada vez más bajos pagados por el producto agropecuario producido, lo que implica limitados márgenes de ganancia para el productor; observándose una mayor tendencia a esta situación para los productores de menores recursos, coincidiendo en esto con De la Cruz (2017).
- Presencia y crecimiento importante de negocios y/o prestamistas; donde éstos tienen como fin el financiar a los productores con la compra de insumos (mayoritariamente de origen extranjero: semillas, fertilizantes, herbicidas, etc), la preparación de su tierra y la siembra de su cultivo. Esto lo logran con la condicionante de que la cosecha, les sea entregada y en ese momento, descontar el financiamiento otorgado (añadiendo obviamente los intereses devengados) y cobrarse lo adeudado. El agravante es que la mayoría de las veces el productor firma el acuerdo o contrato, sin saber el precio que se le pagará por su cultivo, a lo que se le suma el hecho de que el adelanto de efectivo otorgado se paga con intereses que muchas de las veces son demasiado elevados y onerosos para el productor.
- Jornadas de trabajo sin equipo adecuado o especializado para las tareas a realizar, en donde generalmente son expuestos al manejo de sustancias tóxicas (agroquímicos, fertilizantes y herbicidas), lo que conlleva enormes riesgos de salud, sin que parezca importarles gran cosa a los empleadores.

Conclusiones

- En términos generales, el estudio demostró que no existe “compatibilidad” total entre los términos Globalización y Sustentabilidad; la Globalización ha implicado privilegiar el recurso económico a costa del desarrollo humano, olvidándose o dejando de lado la calidad de vida o inclusión social (sacrificando en ocasiones una vida digna), y lo más grave aún, el dejar de lado la preservación de los recursos naturales, despilfarrándolos y haciendo muchas de las veces un uso inadecuado de estos recursos. De esta forma, y considerando que la Sustentabilidad contempla tres dimensiones bien diferenciadas: económica, social y ambiental, se podría concluir que sólo coincide con la Globalización en lo económico, pero no en lo social ni mucho menos en lo ambiental.
- En este contexto, la situación del campo en la Región Ciénega de Jalisco, es propicio para que los productores y trabajadores agropecuarios piensen continuamente en la necesidad de salir de su comunidad (prioritariamente al extranjero) en busca de mejores empleos y mejores remuneraciones económicas que permitan mejorar drásticamente su calidad de vida, lo que provoca que este municipio sea un importante expulsor de migrantes no sólo de Jalisco, sino del país en general.
- Si bien es cierto, que existe la percepción entre los productores y empresarios de la región, que en los últimos años se ha incrementado la productividad, es cierto también que no se ha mejorado ni sustancial ni equitativamente la calidad de vida, y por el contrario se ha agudizado la pobreza y desigualdad económica de los pobladores de los municipios que conforman la región, además de ser evidente la inexistencia de una cultura tendiente hacia la preservación de los recursos naturales del municipio (básicamente agua y tierras de cultivo).
- Es notorio el hecho de que no existe una verdadera integración entre los diversos eslabones de la cadena productiva agropecuaria (productores, empresarios y académicos), que posibilite mejores condiciones para el incremento de

la productividad y con ello a la obtención de mayores recursos y por ende a una mejor calidad de vida en los municipios y una mayor preservación de los recursos naturales disponibles.

- Queda la percepción entre la gente del sector agropecuario entrevistada, que la actividad esta “secuestrada” por organismos y/o instituciones extranjeras, dejando con ello fuera a las organizaciones o instituciones nacionales, lo que provoca que la riqueza generada no se quede en el país, con el agravante de que los recursos naturales han sido explotados irracionalmente, provocando su escasez o agotamiento.
- Los productores entrevistados coinciden en qué si se quiere que las cosas cambien para mejorar, es necesaria una mayor vinculación entre los productores, la industria y la academia; señalando que es fundamental que las universidades se “comprometan” más con los productores y empresarios para el abordaje y solución a sus principales problemáticas dentro y fuera de sus explotaciones. Y en esta tarea, el diseño de planes y/o estrategias adecuadas a cada tipo de productor y de empresa resulta fundamental, ya que cada estrato productivo presenta variadas y diferentes problemáticas.
- La integración e implicación de profesores y estudiantes universitarios, permitiría incrementar la posibilidad de detectar problemáticas y oportunidades de negocio que indiscutiblemente ayudarían a fomentar la visión emprendedora tanto de los productores como de los mismos estudiantes, y con ello un mayor conocimiento y manejo de los diversos mercados para sus productos.
- La implementación de prácticas y/o estrategias de manejo administrativo con una visión sustentable, deben ser una prioridad en las explotaciones agropecuarias de los municipios del país, ya que esto permitiría establecer las bases para un mejor aprovechamiento de los recursos naturales implicados, incidiendo sobre una mayor productividad y calidad de vida, además de fomentar la preservación de los recursos naturales disponibles.
- En estas condiciones, es asimismo muy relevante el considerar que existen varios “campos” en toda la geografía del país, ya que cada uno de los 32 estados de la república maneja problemáticas muy específicas que requieren la atención puntual de sus especialistas, además de establecer con toda claridad, que dentro de cada estado, región, municipio y localidad, existen varios tipos de productores que se diferencian básicamente en el uso o no de la tecnología, infraestructura y maquinaria o equipo, así como de los recursos implementados y de su calidad, y que por lo mismo manejan y/o afrontan problemáticas muy diversas.
- Es una realidad indudable e irrefutable, el que la Globalización ha provocado un sector agropecuario enormemente desigual e inequitativo, en donde los productores de mayores ingresos se han beneficiado sustancialmente de los apoyos oficiales disponibles, y en contraparte, los productores de menores recursos se han estancado y limitado seriamente en sus condiciones económicas y por ende sociales.
- El hecho de que hasta el 90% de los productores agropecuarios de los municipios seleccionados en el estudio, utilicen insumos extranjeros en sus diversos procesos productivos, ha permitido incrementar la productividad de sus cultivos y animales; sin embargo, queda la percepción entre una buena cantidad de productores que el precio a pagar tanto social como ambientalmente, ha resultado muy elevado, ya que la riqueza generada por este incremento productivo, se ha quedado en unas cuantas manos, dando como resultado un reparto inequitativo o desigual de la riqueza, en donde los que más tienen, han obtenido más ganancias, y los que menos tienen, han pasado situaciones aún más penosas y/o dramáticas.

Recomendaciones

- Es necesario acabar de raíz, con los dobles discursos de políticos que ensalzan la mentira y la hipocresía, y pensar en estrategias que fomenten entre los productores agropecuarios lo que es y significa la Sustentabilidad en sus tres dimensiones y la importancia que tienen éstas, para la captación de ingresos, su calidad de vida y sobre todo, la preservación de los recursos naturales de su municipio y región.
- Se deben idear estrategias funcionales que fomenten la confianza mutua entre los mismos productores, empresarios y académicos, para que de forma integral se trabaje organizadamente para la implementación y fortalecimiento de las pequeñas, medianas y grandes empresas o explotaciones agropecuarias.
- Se debe fomentar por medio de los gobiernos municipales y estatales, la visión de sustentabilidad en los productores, empresarios y aún los mismos académicos, para así, implementar explotaciones que tengan como fin el incremento de la productividad, buscando un beneficio social y sobre todo, la preservación del medioambiente y los recursos naturales existentes.

Referencias Bibliográficas

- De la Cruz, G.J.L. 2017. Foro Revisión y Actualización del TLCAN: El campo mexicano. ¿Quién va a desarmar la pistola? Instituto para el Desarrollo Industrial y el Crecimiento Económico, A.C. (IDIC).
- INEGI. 2012. Estadísticas sobre el campo mexicano. Ed. INEGI. México.

- FAO. 2012. Análisis y problemática actual del campo y la agricultura en México. Ed. ONU. Washington, D.C.
- FAO. 2014. Productividad en el Campo Mexicano. ¿Una falacia? Ed. ONU. Washington, D.C.
- Gallegos HJL. 2014. El campo y su desarrollo. Ed. Reverte. Madrid, España.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. SAGARPA. 2016. El Campo Mexicano ante los retos de la Globalización.
- Núñez, OJM; Cabral, PR; Noriega, GMA; Godínez, ChJE. (2018). Globalization and Quality of Life in Different Types of Agricultural Producers of the Northern Region of the State of Jalisco, Mexico. RINOE. Journal-Schools of Economic Thought and Methodology, Volumen 2, Número 3. Julio – Diciembre 2018. Cameroon (pp 1-8).
- Núñez, OJM; Cabral, PR; Noriega, GMA. (2018). Trascendencia del Manejo Administrativo y su Relación con la Sustentabilidad en las Explotaciones
- Agropecuarias. E – BOOK Emprendimiento, Negocios y la Responsabilidad Social en las Organizaciones. Facultad de Ciencias Contables y Administrativas (FCCA). Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH). Primera Edición. pp 3418 – 3441. Morelia, Mich.

Impacto de la Complejidad para el Cumplimiento Tributario en la Competitividad de los Pequeños Vitivinicultores

María del Mar Obregón Angulo Dra.¹, Velasco Aulcy Lizzette Dra.²,
Arellano Zepeda Santiago Alejandro MI³, Moreno Neri José de Jesús MA⁴, Y Galván Sánchez Ramón Dr.⁵

Resumen— Las Reformas Fiscales en el Sector Vitivinícola afectan su desarrollo económico; los retos que enfrenta la industria vitivinícola incluyen las modificaciones que en materia fiscal se realizan año con año, un adecuado control administrativo, manejo eficiente de recursos y el liderazgo en costos pueden ser estrategias que contribuyan con el mejoramiento en la competitividad. La industria vitivinícola en el mundo se ha desarrollado ampliamente; en México la actividad se ha convertido en uno de los sectores prioritarios para el desarrollo económico de Baja California, la cual es reconocida a nivel mundial por la calidad de sus vinos. La metodología que se utilizó consistió en grupos de discusión con especialistas asesores del sector; la aplicación de un instrumento tipo cuestionario para recabar información sobre costeo y prácticas de producción que contribuyan con el mejoramiento de la operación, aprovechamiento de recursos y productividad. Con los resultados se busca incrementar la competitividad del sector desde el punto de vista empresarial se han enfocado en incrementar la productividad y liderazgo en costos como estrategia.

Palabras clave—Implicaciones fiscales, Efectos financieros, Régimen de incorporación Fiscal

Introducción

La complejidad medioambiental, cultural, social e institucional propias de cada región contrastan con la perspectiva del crecimiento de las regiones como un hecho primordialmente económico, perspectiva que se ha modificado a partir de los años 40, producto de la crisis de la posguerra. Esto incentivó la producción de innumerables estudios que se han enfocado en destacar la importancia de otros aspectos de relevancia en el proceso evolutivo económico y de bienestar social, algunos de los cuales se relacionan con especificidades territoriales, evitando reducir los problemas de desarrollo a políticas económicas o sectoriales.

En investigaciones tales como las enfocadas al análisis de aglomeraciones productivas y sus resultados en el desarrollo de las regiones, se ha demostrado que existen formas de organización productiva, institucional, público/privada, entre otros, que son detonantes de procesos que resultan en el bienestar de las sociedades en donde se realizan. El estudio de estos casos de desarrollo regional, analizados desde diferentes perspectivas, proveen entendimiento de algunos de los procesos y características, necesarios para lograr el desarrollo. A pesar de esto, en países como México, los diferentes programas gubernamentales continúan sin resolver el problema del desarrollo económico, o de mitigar los problemas de pobreza y de desigualdad (Moncayo, 2008).

De tal manera, el tema sobre cómo fomentar el crecimiento de las regiones, que derive en procesos de mejora y bienestar, continúa siendo relevante en tanto la búsqueda de propuestas para mejorar el nivel de vida en las diferentes regiones, basadas en proyectos con viabilidad económica, social y ambiental siguen siendo un tema pendiente en lo que la formulación de políticas públicas se refiere.

COMPETITIVIDAD

La Competitividad depende de factores macroeconómicos políticas económicas, industriales, de comercio, monetarias, fiscales y de impuestos, el funcionamiento del mercado de capital, el entorno social y económico, el sistema de normas jurídicas, el sistema educativo, y la ética de trabajo- y microeconómicos -la capacidad productiva empresarial, disponibilidad de medios de producción, gestión empresarial, estrategia de márketing y relaciones laborales (Wysokninska2001).

¹ María del Mar Obregón Angulo Dra. es Profesor de Contaduría en la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales de la Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada Baja California. marymay@uabc.edu.mx.

² Lizzette Velasco Aulcy Dra. es Profesor de Contaduría en la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales de la Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada Baja California. lizaulcy@uabc.edu.mx.

³ Santiago Alejandro Arellano Zepeda MI es Profesor de Contaduría en la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales de la Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada Baja California. alejandroarellano@uabc.edu.mx.

⁴ José de Jesús Moreno Neri MA es Profesor de Contaduría en la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales de la Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada Baja California. jjmoreno@uabc.edu.mx.

⁵ Ramón Galván Sánchez Dr. es Profesor de Contaduría en la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales de la Universidad Autónoma de Baja California, Tijuana Baja California. ramón.galvan@uabc.edu.mx.

Los casos de estudios revisados, tanto para las grandes regiones productoras y exportadoras de vino, como para las zonas vitivinícolas más pequeñas, consideran los procesos de sinergia como un componente fundamental en los procesos de enlace entre los diferentes elementos del sistema, como incentivo para la generación de redes complejas de colaboración y su importancia como estrategia para detonar desarrollo regional. Asimismo, se destaca la importancia de las diferencias de los sistemas productivos particulares, entre los casos de estudio, donde se comparan dos o más regiones vitivinícolas. En cada uno de estos estudios se evidencia la interdependencia de los componentes que dan competitividad al sistema, así como el hecho de que los procesos analizados no son lineales. Finalmente, se enfatiza la importancia de las instituciones públicas, como los principales promotores del proceso de desarrollo tecnológico y modernización de la producción.

Estas experiencias de desarrollo hacen notar que, a diferencia de estos casos, donde se destaca la centralidad de las instituciones públicas como promotoras de políticas nacionales y regionales en pro del desarrollo vitivinícola, en el caso de Baja California, el actual éxito de esta actividad se da a pesar de que no existe un impulso de políticas nacionales que lo incentive. Por lo tanto, surge el interés por analizar cuáles han sido los mecanismos y episodios a los que se pudiera atribuir la transformación de este sector en el período de tiempo especificado, en Baja California, dado que la evolución de este sector ha detonado una serie de procesos que han llevado a su destacable crecimiento. En Baja California el número de empresas creció en un orden del 700 por ciento entre 2000 y 2012, de 10 empresas a más de 70 (SPV, 2012).

COMPLEJIDAD

La resistencia del contribuyente a pagar el tributo, y las justificaciones que la han generado, mencionando entre ellas la inestabilidad de la norma tributaria, la falta de claridad, la complejidad, injusticias, impunidad y corrupción, viendo como problema primario de la falta de pago, la falta de credibilidad, del contribuyente en las autoridades fiscales y en los Tribunales del país. Menciona como predomina el recaudar sin importar si el contribuyente tiene ingresos suficientes para el pago.

Debemos crear mecanismos que fomenten el cumplimiento voluntario de los inscritos y debemos establecer mecanismos de control del causante, es decir, tenemos que cuidar a los que contribuyen y evitar que los altos recargos, las multas excesivas o las sanciones máximas los hagan desaparecer. Debemos topar estos accesorios y, sobre todo, debemos crear mecanismos que estimulen a los mismos en caso de mora. Debemos sancionar a los incumplidos y coadyuvar en el crecimiento de los cumplidos, concluyendo con lo siguiente: que el aumento de impuestos o tasas no son una solución a la mejora recaudatoria, pues ni aún en el supuesto de que los contribuyentes pagarán la totalidad de sus ingresos por concepto de contribuciones se erradicarán los problemas de pobreza, salud, educación, cultura, tecnología, etc., Por ello el problema recaudatorio no depende precisamente de esta rama de la ciencia, sino que pertenece a la rama presupuestaria, de control y fiscalización y de política tributaria, mezcladas con un poco de transparencia en la rendición de cuentas.

Entonces, la mejora recaudatoria puede mejorarse si unificamos legislación fiscal en los Estados, si cerramos brechas de corrupción o si obtenemos un padrón de bienes nacionales, activos y demás productos que puedan enajenarse -sin que constituya una carga para el Estado- Asimismo, la universalización del padrón de contribuyentes, el aumento de la base de causantes y el respeto a los derechos de los contribuyentes, es una solución que puede coadyuvar.

En el 2007 el SAT al realizar 1600 entrevistas a ciudadanos comunes acerca de las causas por las que en México las personas no pagan impuestos, se encontró que estas son diversas, entre las que destacan: porque es muy difícil, porque no pasa nada si no se paga, porque otros tampoco pagan impuestos, porque estoy exento, porque me ahorro dinero, porque sí pagó, el gobierno se los roba o no los usa correctamente, porque los impuestos son muy altos, porque no existe una cultura de contribuir y no sabe por qué. Las respuestas de las encuestas se resumen en tres grupos de acuerdo con su causa:

Las que se relacionan con la complejidad y estructura del sistema tributario (dificultad para pagar, exenciones, tasas altas); las que se relacionan con actos de corrupción e impunidad y las que señalan falta de equidad, incumplimiento generalizado y la falta de cultura contributiva. (Zubiría, 2007).

En la actualidad, se han emitido una gran diversidad de normatividad entre leyes, reglamentos, decretos y resoluciones que en la mayoría de los casos son de entendimiento complejo y cambiante, lo que origina como consecuencia, el cumplimiento erróneo o en algunos casos el incumplimiento de las obligaciones tributarias. Estos dos aspectos mencionados, pueden ocasionar el pago oneroso de multas o accesorios de las contribuciones que ponen en riesgo la estabilidad económica del contribuyente. (Villasuso, De los santos 2015)

A continuación, se muestra la tabla 1 en donde se relacionan las investigaciones que abordan el tema de la complejidad.

TABLA 1. Investigaciones relacionadas con la Complejidad

Autor	Resultados
Eseverri (1990)	La creciente complejidad de las normas tributarias tiende a disminuir el nivel general de cumplimiento
Peña (2016)	En México contamos con un Estado de Derecho que para su funcionamiento cobra contribuciones a sus ciudadanos que se encuentran en condiciones económicas suficientes para soportar esta obligación
López Hermoso Juan Carlos (2018)	A mayor complejidad, mayores problemas interpretativos y de aplicación práctica, y más riesgo de litigiosidad e inseguridad jurídica, sin olvidar que desde el punto de vista de la competitividad, estos factores tienen mucha relevancia
Robles Campos (2016)	Los factores determinantes de la evasión tributaria en los microempresarios de la ciudad de Chimbote son la falta de conciencia tributaria, el sistema tributario complejo y las omisiones de las obligaciones tributarias
Sánchez JA (2016)	Incumpliendo de las Obligaciones por la complejidad y desconocimiento de las mismas.
Solís Farías Adolfo (2015)	Justificaciones para el no cumplimiento de las obligaciones fiscales
Villasuso, Bojórquez y de los Santos (2015)	Causas del incumplimiento la complejidad de las leyes fiscales

Fuente: elaboración propia

Antecedentes.

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), señala que de 68 países productores de vino en 2002, México ocupó el lugar 25, con una producción de 10.1 millones de litros, lo cual representó 0.38 por ciento del total registrado por el organismo.

La Asociación Nacional de Vitivinicultores informó que el consumo per cápita de vino en México, en ese año, fue de 200 mililitros, una cantidad muy lejana a la registrada en Italia (62 litros), Francia (58 litros), Chile (20 litros) y Estados Unidos (8 litros).

Las dos franjas del vino que proporcionan las condiciones climáticas óptimas para el cultivo de la vid son: entre los paralelos 30 y 50 latitud norte y entre los paralelos 30 y 50 latitud sur, y pasan por los territorios de los cinco continentes; los principales productores de uva se ubican dentro de esas franjas: en la norte destacan Francia, Italia, España, Estados Unidos, Alemania y China; en la franja sur: Australia, Sudáfrica, Argentina y Chile”, las regiones de México que integran la franja son la parte norte de Baja California y Sonora, cuya producción de uva en 2002 representó más de 90 por ciento del total nacional; y sólo Baja California concentró 95 por ciento de la producción nacional de vinos de mesa.

A partir del año 2000 la elaboración de vinos y la producción de vid han cobrado mayor importancia en las actividades de la entidad (Méndez, 2016).

Las reformas fiscales anuales tienen efectos en las prácticas económicas del sector vitivinícola que debe ajustarse rápidamente, ya que los desconocimientos de las modificaciones fiscales tienen un efecto directo en su competitividad, que les requiere esfuerzos administrativos adicionales y generar prácticas de actualización que afectan todos los niveles de la empresa. Es por esto que analizar de manera integral las modificaciones y sus implicaciones contribuirá a proponer mejores prácticas productivas, operativas y sociales.

Los esfuerzos para incrementar la competitividad del sector desde el punto de vista empresarial se han enfocado en incrementar la productividad y liderazgo en costos como estrategia, dichos retos que se han mantenido presentes durante las últimas décadas, en cuanto a reformas fiscales que afectan al sector se requiere un adecuado manejo de recursos, cumplimiento adecuado de obligaciones fiscales y beneficio social.

Carga Fiscal de los Vitivinicultores

Cabe señalar que la viticultura comprende esencialmente el cultivo de la vid; la vinicultura, la producción del vino y la vitivinicultura, ambas actividades. En atención a las actividades que se realicen o se pretendan realizar, surgirá una serie de opciones jurídico-fiscales, la cual podrá ser implementada para maximizar los beneficios empresariales

Impuesto Sobre la Renta. En materia de impuestos directos, una persona moral se encuentra sujeta al pago del impuesto sobre la renta (ISR) sobre su resultado fiscal, a la tasa de 30%. La base gravable se determina disminuyendo a los ingresos acumulables las deducciones autorizadas y, en su caso, las pérdidas fiscales de ejercicios anteriores.

Las personas morales determinan su utilidad fiscal sobre la base de lo devengado, mientras que las personas físicas lo hacen conforme a su flujo de efectivo. En el caso de las primeras, los inventarios se deducen hasta que se enajenan, mientras que las segundas lo hacen al momento de la adquisición.

Impuesto al Valor Agregado. El impuesto al valor agregado (IVA), por excelencia, grava el consumo de los bienes y servicios. Se causa en todas las etapas económicas sin generar un aumento en cascada de los precios, toda vez que permite el acreditamiento del gravamen pagado en la etapa previa, es decir, en la adquisición o producción de los bienes o servicios.

La tasa general es del 16% sobre una base de flujo de efectivo, esto es, hasta el momento en el que efectivamente se cobre el precio o contraprestación pactada. Además, algunos bienes y servicios se encuentran exentos por disposición de la propia ley y otros están sujetos a una tasa del 0 por ciento.

En las operaciones vitivinícolas es conveniente distinguir y separar, en su caso, las operaciones vitícolas de las vinícolas, es decir, el viñedo de la elaboración del vino. En tanto la primera es una operación primaria, la segunda es de tipo industrial. En el primer caso, la enajenación de los productos agrícolas (vid) estará sujeta a la tasa del 0% y en el segundo (vino), a la tasa general de 16%. Si se trata de operaciones celebradas en región fronteriza, la tasa aplicable si se aplica y se le autoriza el decreto para franja fronteriza será de 8%, a menos que la entrega material de los bienes ocurra fuera de la región fronteriza, en cuyo caso la tasa aplicable del impuesto será la general, esto es, la de 16% por ciento.

Impuesto Especial sobre Producción y Servicios. El segundo de los gravámenes al consumo de mayor relevancia en México servicios. Esencialmente grava la enajenación y, en su caso, la importación de bebidas con contenido alcohólico, alcohol, tabacos labrados, gasolinas y diésel, así como los servicios de comisión, mediación, agencia, consignación y distribución de bebidas con contenido alcohólico, alcohol y tabacos labrados.

La enajenación de los vinos de uva se encuentra sujeta a una tasa de 25% sobre el precio o contra-prestación pactada con motivo de la enajenación, siempre que tengan una graduación hasta de 14°G.L.; si la graduación fuese de más de 14° G.L. y hasta 20° G.L., la tasa aplicable sería de 30%. Para otras bebidas con contenido alcohólico mayor a 20° G.L., la tasa aplicable para 2010 es de 53 por ciento.

Este impuesto también se causa sobre una base de flujo de efectivo, es decir, hasta el momento en el que efectivamente se cobre el precio o contra- prestación pactada. Obligaciones formales en materia de este impuesto especial, entre las que se pueden enumerar las siguientes:

- Declaraciones informativas semestrales para revelar el nombre de las personas a quienes se les trasladó el impuesto en forma expresa y por separado.
- Adherir marbetes a los envases que contengan sus productos inmediatamente después de su envasamiento, y precintos en el caso de vinos a granel (no será aplicable lo anterior en el caso de la exportación de estos productos);
- Informe de marbetes utilizados y destruidos
- Información de los equipos que se utilizan para el envasamiento
- Información de los bienes producidos y enajenados en el ejercicio anterior, por entidad federativa
- Reporte de inicio o término del proceso de producción; y (vii) reporte de inicio o término del proceso de envasamiento, entre otros. Además de lo anterior, las empresas vinícolas requieren estar inscritas tanto en el padrón de contribuyentes de bebidas alcohólicas, lo cual es un requisito para poder adquirir marbetes y precintos, así como en el padrón de importadores y exportadores sectorial de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP).

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

La metodología que se utilizó fue mixta. La parte cualitativa consistirá en grupos de discusión con especialistas asesores del sector; la parte cuantitativa se llevó a cabo con la aplicación de un instrumento tipo cuestionario en donde se recabó información sobre costeo y prácticas de producción que contribuyan con el mejoramiento de la operación, aprovechamiento de recursos y productividad. Asimismo, se realizó una revisión documental de las modificaciones en materia fiscal que afectan al sector.

El método de investigación fue de tipo mixto, derivado de la investigación de las diversas normatividades aplicables al régimen de incorporación fiscal y el análisis que se llevó a cabo y de los resultados que arrojó el estudio de caso.

La investigación se definió como no experimental, debido a que las variables que detonan el supuesto objeto de estudio ya han ocurrido, es una indagación empírica y sistemática por lo anteriormente mencionado.

El objetivo principal fue analizar las modificaciones que en materia fiscal se realizan y afectan al Sector Vitivinícola, en Ensenada, Baja California, proponiendo alternativas que permitan el cumplimiento de obligaciones fiscales y mejoramiento en las actividades de producción, operación y aprovechamiento de recursos con beneficio social, y de ahí como la complejidad para el cumplimiento de las mismas resta competitividad a los pequeños vitivinicultores.

Comentarios Finales

Las obligaciones fiscales para este sector son variadas y complejas

La carga fiscal que el vino de mesa mexicano tiene es del 43 por ciento, al considerar la tasa del 26.5 por ciento del IEPS y la tasa del 16 por ciento del IVA, considerando que el primero forma parte de la base gravable sobre el segundo, por lo que se causa un impuesto sobre otro impuesto, lo cual es una doble tributación que significativamente le resta competitividad, a esta carga impositiva, la Ley del IEPS establece a los productores y distribuidores de vino obligaciones fiscales como: declaraciones informativas semestrales para revelar el nombre de las personas a quienes se les trasladó el impuesto en forma expresa y por separado; adherir marbetes a los envases y precintos en el caso de vinos a granel. (Cruz 2018).

Deben llevar un informe de marbetes utilizados y destruidos; información de los equipos que se utilizan para envases; información de los bienes producidos y enajenados en el ejercicio anterior, por entidad federativa; reporte de inicio y término del proceso de producción; reporte de inicio o término del proceso de envase.

Deben estar inscritas tanto en el padrón de contribuyentes de bebidas alcohólicas, lo cual es un requisito para poder adquirir marbetes y precintos, así como en el padrón de importadores y exportadores sectoriales de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público”

Retos en el proceso fiscal

Derivado de proyectos de investigación conjunta UABC-COLEF permitieron el acercamiento al sector con los diferentes actores de la industria vitivinícola a través de los grupos de enfoque durante los ejercicios 2019, 2020 y 2021, los cuales manifestaron los siguientes retos en el proceso fiscal:

Generalmente las labores del proceso productivo llevan registros no estandarizados o sistematizados sobre las actividades realizadas.

El establecer un sistema de indicadores para la industria sería de gran utilidad para el mejoramiento de procesos y aprovechamiento de recursos.

Conclusiones

La carga fiscal que el vino de mesa mexicano tiene es del 43 por ciento, al considerar la tasa del 26.5 por ciento del IEPS y la tasa del 16 por ciento del IVA, considerando que el primero forma parte de la base gravable sobre el segundo, por lo que se causa un impuesto sobre otro impuesto, lo cual es una doble tributación que significativamente le resta competitividad, a esta carga impositiva, la Ley del IEPS establece a los productores y distribuidores de vino obligaciones fiscales como: declaraciones informativas semestrales para revelar el nombre de las personas a quienes se les trasladó el impuesto en forma expresa y por separado; adherir marbetes a los envases y precintos en el caso de vinos a granel. (Cruz 2018).

La información generada oportunamente del campo y bodega facilita el cumplimiento y presentación de obligaciones.

La Comunicación entre las labores del campo y la información contable-financiera-fiscal requerida necesaria para el cumplimiento de presentación de avisos y declaraciones.

Se confirma la excesiva carga fiscal para la industria vitivinícola en el proceso de elaboración de informes y reportes necesarios para el cumplimiento de obligaciones fiscales

Recomendaciones

Simplificación como estrategia ganar-ganar.

La simplificación de procesos de cálculo de impuestos y presentación de avisos y reportes con información de la industria vitivinícola, propiciaría una reducción de la carga fiscal y fomentaría el cumplimiento oportuno de obligaciones.

Esta estrategia puede considerarse en beneficio de todos al facilitar los procesos fiscales internos de la industria y la correcta determinación de impuestos correspondientes.

En este mismo sentido la industria vitivinícola mejoraría por sus precios competitivos.

Los resultados demuestran la necesidad de una reforma fiscal en la que se simplifiquen los procesos para el cumplimiento de las obligaciones para los pequeños vitivinicultores, ya que al no contar con un aparato administrativo adecuado el cual les sería muy oneroso les resta competitividad ante los grandes productores.

Referencias

- Celaya Tentori Diana. 2014. Tesis Doctoral El desarrollo del sector vitivinícola en Baja California (2000-2013): un análisis desde la perspectiva del desarrollo endógeno
- CHAMORRO, JAIR, 2019. Análisis del impacto que ejerce la carga impositiva sobre la competitividad en las pequeñas y medianas empresas (PYMES) en Colombia. <http://45.5.172.45/handle/10819/7155>. C Mora, Y Lorena, M Vargas, L Yesenia - 2019. Las normas tributarias y su incidencia en la competitividad de Piñagüina 4/7 Fecha: 9/08/2021 02:44:19 pm las empresas. <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/12099>.
- Eseverri Martínez Ernesto. Los límites al deber de contribuir, Revista del Instituto de Estudios Económicos, ISSN 0210-9565, N° 1, 1990 (Ejemplar dedicado a: La Reforma del sistema tributario español), págs. 145-180
- Francesc Cervera y Raúl Compés. 207-Competitividad internacional de la industria vitivinícola: Consistencia de sus indicadores
- López J., Un sistema tributario complejo. España. Fecha de acceso: 10/08/2019. URL: http://www.notariado.org/liferay/c/document_library/get_file?folderId=12092&name=DLFE-55939.pdf
- Peña García, Juan Silvestre Las contribuciones como obligación constitucional El Cotidiano, núm. 197, mayo-junio, 2016, pp. 35-42 Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco Distrito Federal, México. <https://www.redalyc.org/pdf/325/32545857005.pdf>
- Robles Campos Daniel Alexander. 2016. Tesis de maestría en ciencias económicas con mención tributaria. Los Factores Determinantes De La Evasión Tributaria En Las Microempresas Del Sector Comercio De La Ciudad De Chimbote
- Sánchez, J. A. (s.f.). Incumplimiento de las contribuciones. Recuperado en septiembre 22, 2016. Página Web. Disponible en: http://doctrina.vlex.com.mx/vid/incumplimiento-contribuciones_5863397
- Solís Farías Adolfo, 2015, Reflexiones para mejorar la recaudación en México, IMCP Disponible en: https://www.google.com.mx/?gfe_rd=cr&ei=KEU3Waa4Bafa8wfmKXYCA#q=reflexiones+para+mejorar+la+recaudacion+en+mexico.
- Sistema Producto Vid, A.C., 2012, Consulta de datos sobre el número de empresas vinícolas establecidas en Baja California, Ensenada, B.C., sin pie de imprenta.
- Villasuso Pino Víctor Manuel, Ana Laura Bojórquez Carrillo, Ana Laura Bojórquez Carrillo Idalia Amparo de los Santos Briones. 2015. Factores que influyen en el cumplimiento fiscal en el régimen de incorporación fiscal.
- Z. Wysokninska, Competitiveness in international and global technology trade (PWN, Warsaw, 2001)

Huella de Carbono en una Empresa de Ciudad Juárez

L.C. Beatriz Eugenia Ochoa Rivera¹, Ing. Juan Armando Hurtado Corral²,
Dr. Felipe Dávila Soltero³, M.C. Blanca Ivonne Márquez Rodríguez⁴, Anahí Alejandra Buelna Ochoa⁵ y Cristina
Mota López (Estudiante)⁶

Resumen— Empresa dedicada a la producción de componentes electrónicos demostró que el sistema creado e implementado resolvió la pregunta de investigación, fue el indicador más viable para la medición de huella de carbono de acuerdo a objetivos corporativos cumpliendo con lo establecido en el protocolo GHS, logrando que fuera sencillo de manejar con las mediciones y monitoreo requerido en el departamento.

Se midió la huella de carbono, disminuyeron los gases de efecto invernadero según los resultados obtenidos, el objetivo de reducción de la huella de carbono se cumplió en un 2.29% en comparación con los primeros 4 meses del año anterior.

Un indicador de huella de carbono es de gran beneficio para la empresa y para el medio ambiente se bajaron los niveles de contaminación al planeta, disminuyeron los gases de efecto invernadero con un impacto de 53 toneladas menos de CO₂ a la atmósfera. se obtuvo un beneficio al mostrarse como proyecto para ISO 14001 y como punto favorable para la certificación en Industria limpia para la planta y además de generar un ahorro económico ya que en los recibos se disminuyó el gasto un 1.59% en energía eléctrica y 11.7 % en gas natural.

Palabras clave—Medición, Huella, Carbono, efecto Invernadero.

Introducción

La investigación se realiza dado al interés que tiene la empresa por la reducción de la huella de carbono y la importancia por parte del departamento y de la gerencia de que se cuente con un indicador que mida lo que como empresa genera. Al tener un indicador es el punto de partida para otros proyectos que permitan se reduzca el impacto ambiental, con ello se busca la medición y que se generen acciones necesarias, desde el 2020 este indicador es de gran importancia para las tres plantas de la empresa y una de las metas a lograr.

La empresa tiene dentro de su política ambiental el siguiente apartado: “Energía, Conservación de Recursos y Control de la Contaminación: Esforzarnos en minimizar el consumo de energía, materiales, la emisión de gases de efecto invernadero y carbón para un uso sustentable en el diseño de productos y procesos.”

A nivel nacional los últimos datos son del 2015 y provienen del inventario nacional de emisiones de gases y compuestos de efectos invernadero. El gas más relevante que emite nuestro país es el bióxido de carbono con 71% de las emisiones, seguido del metano con 21%. (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, 2018).

Del total de las emisiones, 64% correspondieron al consumo de combustibles fósiles; 10% se originaron por los sistemas de producción pecuaria; 8% provinieron de los procesos industriales; 7% se emitieron por el manejo de residuos; 6% por las emisiones fugitivas por extracción de petróleo, gas y minerías y 5% se generaron por actividades agrícolas. (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, 2018).

En 1990, las emisiones de Gas Efecto Invernadero (GEI) en México fueron 445 MtCO₂e. Es decir, entre 1990 y el 2015 las emisiones de México aumentaron un 54%, con una tasa de crecimiento anual (TCMA) de 1.7% México emitió 683 millones de toneladas de bióxido de carbono equivalente (MtCO₂e) de gases efecto invernadero (GEI) en el 2015. (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, 2018).

Según fuentes del sitio citycarbonfootprints.info/ Cd. Juárez ocupa el lugar 333 a Nivel mundial como ciudad que emite más gases de efecto invernadero con 6.7 Toneladas de CO₂, ocupando el lugar #7 a nivel nacional. Sin embargo, en emisiones per-cápita cd Juárez ocupa el lugar #2 con 5.7t. (Moran & Jiborn, 2018).

¹ L.C. Beatriz Eugenia Ochoa Rivera Profesora de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua, México. bochoa@itcj.edu.mx (autor corresponsal)

² Ing. Juan Armando Hurtado Corral Profesor de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua, México. jhurtado@itcj.edu.mx

³ Dr. Felipe Dávila Soltero Profesor de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua, México Felipe_soltero@hotmail.com

⁴ M.C. Blanca Ivonne Márquez Rodríguez Profesora de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua, México imarquez@itcj.edu.mx

⁵ L.C. Anahí Alejandra Buelna Ochoa profesora de Contaduría en la Universidad Vizcaya de las Américas Campus Navojoa, Sonora, México. anahibuelna@gmail.com

⁶ Cristina Mota López estudiante en el Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

La empresa quiere tener un indicador de huella de carbono para medir los niveles de CO² que emite cada una de sus plantas en Cd. Juárez. Actualmente no se tiene un control sobre las emisiones de gases de efecto invernadero que se generan, por lo que existen muchos proyectos que aún no se han podido llevar a cabo. ¿Qué indicador será el adecuado para aplicar en las empresas?

El objetivo general es crear e implementar un sistema para calcular la huella de carbono que emiten las tres empresas en Cd. Juárez, basándose en el Indicador disminuir los gases de efecto invernadero. Además, definir dentro de los alcances 1 y 2 del protocolo GHG que actividades/insumos/recursos aplican dentro de la empresa que emitan GEI, Investigar los factores de emisión y/o equivalencias de CO² a través de páginas oficiales del gobierno mexicano y otros factores documentados internacionales.

Crear un sistema de medición de huella de carbono en Excel que cumpla las especificaciones del GHG Protocol e ISO 14064, Recolectar y documentar los datos de actividad generados en 2020 a través de datos proporcionados por los distintos departamentos de la empresa, medir el total de la huella de carbono generada en 2020 ingresando los datos de actividad y sus factores en el sistema de medición creado.

Analizar los resultados obtenidos sobre qué actividades generan más GEI, y con ellos establecer proyectos y metas de disminución para finalizar 2021, implementar este sistema de medición dentro de las empresas, presentar y enseñar este proyecto a las demás personas del departamento para que cualquier persona asignada pueda estar midiendo constantemente la huella, controlar y medir las emisiones mensualmente a través del sistema de medición de huella de carbono creado, con el fin de verificar que los proyectos aplicados estén ayudando a la disminución de la huella de carbono y al finalizar cada año se esté llegando a la meta.

Se decide realizar esta investigación debido a que el calentamiento global cada vez está afectando más al planeta, la destrucción del medio ambiente, el cambio climático, además del interés social y económico busca que las empresas se hagan responsables por sus emisiones lo que provoca que sea necesario prevenir e ir realizando cambios a favor del ambiente.

El proyecto dentro de la empresa y en específico en el departamento, es la oportunidad para que se generen una mayor cantidad de proyectos con base a todas las mejoras y la búsqueda para que se reduzcan los gases de efecto invernadero. Servirá para ver que tanto se genera como empresa, así como el inicio para que se alcance otra certificación ISO. Además del ahorro económico a largo plazo y la mejora en la reputación de la empresa.

No solo tendrá un impacto dentro de las empresas dado a que es un indicador que lo empieza a requerir como compañía, si no que la importancia radica en ser más responsables e ir disminuyendo cada año todos los gases de efecto invernadero para que se genere cada vez menos daño al ambiente por lo tanto es un proyecto con interés de todas las personas dentro y fuera de la organización.

Y se busca comprobar si tener un control y medición de gases de efecto invernadero ayuda a reducir los niveles de CO² y a la creación de futuros proyectos.

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

La investigación que se realizó fue con enfoque cuantitativo de tipo descriptivo se buscó la medición de GEI para su reducción, y se tuvo comparación de los resultados con el año anterior. Fue de tipo cuasi experimental y de diseño longitudinal. El universo que se utilizó para el desarrollo del proyecto fue la cantidad total de gases de efecto invernadero en nivel uno y nivel dos, que establece el GHG protocol que generó de manera individual en cada una de las empresas.

Se tomó la cantidad que se gastó mensualmente en 2020 y durante el 2021 de los siguientes datos: cantidad total de litros de gasolina de autos propios de la empresa, cantidad total de m³ de gas natural, cantidad total de litros de gas LP, cantidad total de Kg de gas propano, cantidad total de Killowatts y la cantidad total de kg de recargas de gases refrigerantes.

Todos estos datos se obtuvieron de registros, métricos, recibos, facturas e información que proporcionó el departamento de compras, contabilidad y mantenimiento. La muestra fue de forma no probabilística se utilizó el muestreo por conveniencia tomando los datos del primer cuatrimestre del año (de enero a abril del 2021) y posteriormente fue comparado con los mismos meses, pero del año anterior lo que generó la proyección en la que determinó si los programas de ahorro fueron eficientes en la disminución de los gases de efecto invernadero.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Únicamente para comparación se tomaron los resultados del 2020 y 2021 de los meses de enero a abril. Con ello se verificó el logro y cumplimiento de objetivos, todos los datos finales se obtuvieron con unidad de medida y con su equivalencia a toneladas de CO².

Para el análisis de la energía eléctrica se recuperó la cantidad de kilowatts utilizados y el factor de emisión obtenido de la CFE 2020 que es de .505 toneladas por watt, el resultado obtenido de la tabla 1 del consumo de energía eléctrica fue el siguiente:

	ENERGIA ELECTRICA											
	BRAVOS				BERMUDEZ II				BERMUDEZ I			
	2020	2020	2021	2021	2020	2020	2021	2021	2020	2020	2021	2021
	KWH	T/CO2 Eq	KWH	T/CO2 Eq	KWH	T/CO2 Eq	KWH	T/CO2 Eq	KWH	T/CO2 Eq	KWH	T/CO2 Eq
Enero	496064	245.055616	487,930	241.03742	221123	109.234762	228242	112.751548	391098	193.202412	442924	218.804456
Febrero	488272	241.206368	450824	222.707056	194125	95.89775	189664	93.694016	386725	191.04215	386540	190.95076
Marzo	528228	260.944632	520120	256.93928	196846	97.241924	200326	98.961044	410371	202.723274	361251	178.457994
Abril	429035	211.94329	426,929	210.902926	216809	107.103646	206084	101.805496	411954	203.505276	400108	197.653352
TOTAL	1941599	959.149906	1885803	931.586682	828903	409.478082	824316	407.212104	1600148	790.473112	1590823	785.866562

Tabla 1. Consumo de energía eléctrica

Para el análisis de combustibles solo se presentan los datos de consumo en la tabla 2 de Gas natural, en la tabla 3 consumo de gasolina y en la tabla 4 consumo de gas propano. El resultado de Gas LP no se obtuvo preliminarmente para el muestreo debido a que este se realizó por compras en diferentes meses durante el año, por lo que no se generó un resultado significativo hasta que termine el 2021.

	GAS NATURAL											
	BRAVOS				BERMUDEZ II				BERMUDEZ I			
	2020	2020	2021	2021	2020	2020	2021	2021	2020	2020	2021	2021
	M3	T/CO2 Eq	M3	T/CO2 Eq	M3	T/CO2 Eq	M3	T/CO2 Eq	M3	T/CO2 Eq	M3	T/CO2 Eq
Enero	5911	11.11268	8,699	16.35412	6361	11.95868	8208	15.43104	18345	34.4886	19009	35.73692
Febrero	11229	21.11052	4053	7.61964	5147	9.67636	5411	10.17268	17072	32.09536	10254	19.27752
Marzo	3796	7.13648	3143	5.90884	2662	5.00456	3510	6.5988	9432	17.73216	8663	16.28644
Abril	830	1.5604	1,127	2.11876	1152	2.16576	784	1.47392	2870	5.3956	2015	3.7882
TOTAL	21766	40.92008	17022	32.00136	15322	28.80536	17913	33.67644	47719	89.71172	39941	75.08908

Tabla 2. Consumo de gas natural

	GASOLINA RECARGAS											
	BRAVOS				BERMUDEZ II				BERMUDEZ I			
	2020	2020	2021	2021	2020	2020	2021	2021	2020	2020	2021	2021
	L	T/CO2 Eq	L	T/CO2 Eq	L	T/CO2 Eq	L	T/CO2 Eq	L	T/CO2 Eq	L	T/CO2 Eq
Enero	40	0.09288	40	0.09288	30	0.06966	30	0.06966	0	0	0	0
Febrero	22	0.051084	0	0	22	0.051084	0	0	25	0.05805	22	0.051084
Marzo	0	0	20	0.04644	0	0	30	0.06966	0	0	0	0
Abril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	62	0.143964	60	0.13932	52	0.120744	60	0.13932	25	0.05805	22	0.051084

Tabla 3. Recargas de gasolina

	GAS PROPANO											
	BRAVOS				BERMUDEZ II				BERMUDEZ I			
	2020	2020	2021	2021	2020	2020	2021	2021	2020	2020	2021	2021
	KG	T/CO2 Eq	KG	T/CO2 Eq	KG	T/CO2 Eq	KG	T/CO2 Eq	KG	T/CO2 Eq	KG	T/CO2 Eq
Enero	1.2	0.0035256	0.8	0.0023504	0.4	0.0011752	0.2	0.0005876	0.8	0.0023504	0.4	0.0011752
Febrero	0.8	0.0023504	0.8	0.0023504	0.4	0.0011752	0.4	0.0011752	0.4	0.0011752	0.4	0.0011752
Marzo	0.8	0.0023504	0.8	0.0023504	0.2	0.0005876	0.2	0.0005876	0.2	0.0005876	0.4	0.0011752
Abril	0.4	0.0011752	0.8	0.0023504	0.2	0.0005876	0.2	0.0005876	0.2	0.0005876	0.2	0.0005876
TOTAL	3.2	0.0094016	3.2	0.0094016	1.2	0.0035256	1	0.002938	1.6	0.0047008	1.4	0.0041132

Tabla 4. Consumo de gas propano

El resultado que se obtuvo para gases refrigerantes no tuvo un valor preliminar debido a que se realizaron recargas en diferentes días del año. Únicamente se hizo un comparativo entre los gases utilizados el año pasado vs los gases utilizados actualmente con su valor individual por kg a tonelada de CO². El valor de gases refrigerantes no se tomó en cuenta para la suma total de CO² obtenida dado a que este valor se obtendrá al finalizar 2021.

En los resultados obtenidos se observó que los proyectos aplicados en conjunto con el departamento de mantenimiento lograron una disminución de los gases de efecto invernadero, el resultado se presenta en Tonelada de CO² equivalente. De forma general los proyectos implicaron la sustitución paulatina de las lámparas por iluminación LED, revisión de maquinaria y equipo contra fugas y concientización al personal sobre ahorro de energía y combustibles.

Para el caso de refrigerantes por normativa se debe sustituir el gas R-22 por otro tipo de gas. Se tiene proyección de cambio de gas para el 2023, y juntar o cambiar unidades paquetes por otras más efectivas ahorrando mantenimiento preventivo y energía eléctrica. Se puede observar que hubo una disminución de un 1.59 % de los niveles de CO² en comparación con el año anterior por lo que también implicó un ahorro del costo del gasto de energía eléctrica.

Se observó una disminución de Gas natural en un 11.7% y gas propano en un 6.6%. Y un aumento en gasolina, esto debido al mayor uso que se les dio a los autos propios ya que en 2020 por motivos de pandemia estuvo detenido. Como resultado final se dio que en suma para las tres plantas se disminuyó un total de CO² de 2.29% durante los primeros 4 meses del año lo que equivale a 53.1 Toneladas de CO².

Conclusiones

Como resultado el informe demostró que el sistema que se creó resolvió la pregunta de investigación, resultando ser este el indicador más viable para la medición de huella de carbono de acuerdo a lo que se pidió según los objetivos corporativos y cumpliendo con lo establecido en el protocolo GHS, logrando que fuera sencillo de manejar y lo pueda usar cualquier persona dentro del departamento para continuar con las mediciones y monitoreo.

El objetivo general se cumplió al lograr medir la huella de carbono y disminuir los gases de efecto invernadero según los resultados obtenidos, el objetivo de reducción de la huella de carbono se cumplió en un: 2.29% en comparación con los primeros 4 meses del año anterior.

Se comprobó la hipótesis al establecer que tener un indicador ayuda a la creación de futuros proyectos, y con ello la disminución de gases de efecto invernadero: Dado que se presentaron los resultados de la huella de carbono generada en 2020, se propusieron metas de disminución, con proyectos que fueron establecidos en conjunto con el departamento de mantenimiento.

Por lo que en conclusión tener un indicador de huella de carbono es de gran beneficio para la empresa y para el medio ambiente se logró bajar los niveles de contaminación al planeta al disminuir los gases de efecto invernadero con un impacto de 53 toneladas menos de CO² a la atmosfera, se obtuvo un beneficio al mostrarse como proyecto para ISO 14001 y como punto favorable para la certificación en Industria limpia para una de las plantas y además de generar un ahorro económico en las plantas ya que en los recibos se disminuyó el gastó un 1.59% en energía eléctrica y 11.7 % en gas natural.

Recomendaciones

Para que el Proyecto siga teniendo beneficios se deberá tener un monitoreo constante a lo largo del año asignando a una persona del departamento de EHS responsable para que mensualmente entregue reportes.

Para ahorro de tiempo al capturar los datos se deberá establecer a los departamentos involucrados (mantenimiento, contabilidad y compras) que mensualmente deben de reportar a la persona asignada los datos sobre cantidades de combustibles y/o gases refrigerantes que se han utilizado/comprado.

Los resultados obtenidos deberán ser presentados ante gerencia y al departamento de mantenimiento para que el monitoreo sea efectivo y en caso de notarse que un dato incrementó demasiado pueda tener una solución inmediata.

Dado a los resultados obtenidos se deben de fortalecer acciones para el ahorro de energía eléctrica debido a que es el que más gasto e impacto de CO² tiene.

Cuando se cambien los gases refrigerantes de R-22 el sustituto tendrá que ser por los que tengan un potencial de calentamiento bajo, ya que no solo basta con cambiar el R-22, si no buscar que sea el más amigable con el medio ambiente y además no genere a un más gasto de energía eléctrica como pueden ser el R-407C, R-453A, etc.

Cada año se deberán actualizar los factores de emisión por si hubo cambios principalmente por parte de la CFE. Únicamente buscar datos oficiales por parte del gobierno mexicano o datos internacionales provenientes de otros protocolos.

Para cumplir con la política ambiental y con objetivos corporativos el seguimiento tendrá que ser año tras año. El beneficio se verá a largo plazo tanto en los costos de la empresa, como en ayuda en requerimientos para certificaciones y con un impacto significativo al medio ambiente.

Referencias

- Asociación Mexicana de distribuidores de automotrices. (2015). Manual para el llenado de la COA-Web. Obtenido de www.amda.mx: <https://www.amda.mx/wp-content/uploads/ARCHIVOS-AMBIENTAL/Manual%20COA-Web%20AMDA%20.pdf>
- Dossier Cepsa. (Noviembre de 2015). El Cambio Climático y los Gases de Efecto Invernadero (GEI) en Cepsa. Obtenido de https://www.cepsa.com/stfls/CepsaCom/Coop_Comp/Medio%20Ambiente_Seguridad_Calidad/Art%C3%ADculos/Dossier-Cambio-Climatico-y-GEI.pdf
- Endesa. (12 de marzo de 2020). ¿Qué es la huella de carbono en una empresa y cómo reducirla? Obtenido de Endesa: <https://www.endesa.com/es/conoce-la-energia/blog/empresas/huella-carbono-empresarial>
- Espíndola, C., & Valderrama, J. O. (02 de Diciembre de 2011). Huella del Carbono. Parte 1: Conceptos, Métodos de Estimación y Complejidades Metodológicas. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v23n1/art17.pdf>
- Estévez, R. (22 de Enero de 2016). La empresa y su huella de carbono. Obtenido de Eco Inteligencia: <https://www.ecointeligencia.com/2016/01/huella-carbono-empresa/>
- Etres consultores. (11 de Junio de 2020). Beneficios del cálculo la Huella de Carbono en tu empresa. Obtenido de <https://www.etrosconsultores.com/>: <https://www.etrosconsultores.com/conoce-los-beneficios-de-contra-con-la-huella-de-carbono-en-tu-empresa/>
- Fondonorma. (2019). ISO 14064-1:2006. Obtenido de Cepasi.com: <https://cepasi.com/wp-content/uploads/2019/05/14064-1-2006.pdf>
- Forero Oliveros, G. (9 de julio de 2014). Cinco beneficios que gana su empresa al combatir la huella de carbono. La republica. Obtenido de <https://www.larepublica.co/responsabilidad-social/cinco-beneficios-que-gana-su-empresa-al-combatir-la-huella-de-carbono-2143346>
- Frohmann, A. (marzo de 2013). Cálculo y etiquetado de la huella de carbono. Obtenido de CEPAL: https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/seminario_hc_flacso_argentina-presentacion2_2013.pdf
- Greenhouse Gas Protocol. (2021). What is GHG Protocol? Obtenido de [ghgprotocol.org](https://ghgprotocol.org/about-us): <https://ghgprotocol.org/about-us>
- Huesca, L., & López, A. (mayo de 2016). Impuestos ambientales al Carbono en México y su progresividad: una revisión analítica. Economía Informa. Obtenido de <http://www.economia.unam.mx/assets/pdfs/econinfo/398/02huesca.pdf>
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. (02 de Abril de 2015). LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO. Obtenido de https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/6583/1/ley_general_de_cambio_climatico.pdf
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. (2018). Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero. Obtenido de <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/inventario-nacional-de-emisiones-de-gases-y-compuestos-de-efecto-invernadero>
- Instituto Superior del medio ambiente. (16 de febrero de 2015). ¿Qué beneficios tiene el Cálculo de la Huella de Carbono? Obtenido de [ismedioambiente.com](http://www.ismedioambiente.com/): <https://www.ismedioambiente.com/que-beneficios-tiene-el-calculo-de-la-huella-de-carbono/>
- Laseca, A. B. (30 de Julio de 2020). ¿Cómo se mide la huella de carbono de una empresa o una persona? Obtenido de [blog.ferrovial.com](http://blog.ferrovial.com/es/2020/07/como-se-mide-la-huella-de-carbono/): <https://blog.ferrovial.com/es/2020/07/como-se-mide-la-huella-de-carbono/>
- Millan, A., & Rosero, J. (24 de Octubre de 2015). Huella de carbono. Obtenido de <https://campussostenible.org/wp-content/uploads/2017/04/anexo-13-huella-de-carbono-2015.pdf>
- Ministerio para la Transición Ecológica. (2018). Guía para el cálculo de la huella de carbono y para la elaboración de un plan de mejora de una organización. Obtenido de [www.miteco.gob.es](http://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/guia_huella_carbono_tcm30-479093.pdf): https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/guia_huella_carbono_tcm30-479093.pdf
- Morán, D. K., & Jiborn, M. W. (2018). Carbon footprints of 13,000 cities. doi:10.1088/1748-9326/aac72a.
- Organización de Naciones Unidas. (1998). PPROTOCOLO DE KYOTO DE LA CONVENCION MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO .
- Parry, I. (junio de 2019). ¿Qué es la tributación del carbono? IMF VUELTA A LO ESENCIAL, 54-55.
- Plumer, B., & Popovich, N. (4 de abril de 2019). ¿Qué tan efectivo es un impuesto al carbono? The new york times.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (29 de noviembre de 2011). NORMA Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011. Obtenido de Diario Oficial de la Federación:

<http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4632/semarnat/semarnat.htm#:~:text=NORMA%20Oficial%20Mexicana%20NOM%2D085,calentamiento%20indirecto%20y%20su%20medic%C3%B3n>

Trespalacios, J., & Blanquicett, C. (2018). Gases y efecto invernadero. Madrid. Obtenido de https://www.academia.edu/37824843/Gases_y_efecto_invernadero

VISHAY INTERTECHNOLOGY, INC. (Septiembre de 2020). POLITICA DE SEGURIDAD Y SALUD AMBIENTAL. Obtenido de <https://www.vishay.com/docs/49139/ehs-policy-2020-spa49139.pdf>

walqa. (2010). Guía para el cálculo de emisiones CO2. Obtenido de <https://www.ptwalqa.com/>:
https://www.ptwalqa.com/Documentos/Calculo_emisiones_CO2.pdf

Etxeberri, J.M. y J.A. Blanco Gorrichóa. "Un método óptimo para la extracción de proteínas del mero en Bilbao," *Revista Castellana* (en línea), Vol. 2, No. 12, 2003, consultada por Internet el 21 de abril del 2004. Dirección de internet: <http://revistacastellana.com.es>.

Puebla Romero, T., C. Dominguini y T. T. Micrognelli. "Situaciones inesperadas por el uso de las ecuaciones libres en la industria cocotera," *Congreso Anual de Ingeniería Mecánica*, Instituto Tecnológico y Científico Gatuno, 17 de abril de 2005.

Washington, W. y F. Frank. "Six things you can do with a bad simulation model," *Transactions of ESMA*, Vol. 15, No. 30, 2007.

Wiley J. y K. Miura Cabrera. "The use of the XZY method in the Atlanta Hospital System," *Interfaces*, Vol. 5, No. 3, 2003.

Estrategia Didáctica de Cristalización del Conocimiento en Educación Superior

Maestra Dulce María Ojeda Vivas¹

Resumen— La cristalización del conocimiento en educación superior plantea que el desarrollo acelerado del conocimiento en esta época, sumado a todos los adelantos tecnológicos en todas las áreas y especialmente en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), ha permitido que el hombre pueda gestar habilidades cada vez más sorprendentes y de esa manera se forma una cadena de potencialidades que aplicadas, se reflejan en mejoras de calidad de vida de las sociedades.

Una tendencia de los grandes centros de Investigación y Universidades alrededor del mundo es lograr que sus estudiantes y egresados alcancen dichas potencialidades y logren desarrollo profesional y económico que impacta en la economía de los países, generando competencia en este mundo globalizado. Esta estrategia plantea la didáctica para que los alumnos terminales adquieran experiencia. Se impartieron clases por expertos a alumnos terminales de una universidad (dos semestres últimos), aplicando laboratorios virtuales, seminarios de problemas reales. Se determinó estilo de aprendizaje, se aplicaron las clases transversales con esta estrategia y se finalizó con una encuesta validada por doctores en educación y expertos en recursos humanos, obteniendo buenos resultados.

Palabras clave—cristalización del conocimiento, estrategia didáctica, inteligencia, conocimiento, experiencia.

Introducción

La gran mayoría de alumnos de licenciatura, desean terminar su carrera profesional para lograr tener un buen empleo, quieren obtener ingresos altos para tener una mejor calidad de vida y en algunos casos al pasar el tiempo se van decepcionando de la situación por no encontrar el empleo que deseaban.

Generalmente los empleadores buscan características que no se cumplen fácilmente como la resolución de problemas, una rápida reacción ante estos problemas, el poder trabajar bajo presión, tener un pensamiento crítico, no ser conflictivo, lograr buenas relaciones humanas cuando se trabaja en equipo, y dar resultados concordantes a los estándares establecidos.

Esta estrategia didáctica plantea que los alumnos al recibir clases por expertos, obtengan experiencia por medio de aplicación y solución de problemas reales, laboratorios virtuales.

La cristalización del conocimiento en educación superior plantea que el desarrollo acelerado del conocimiento en esta época, sumado a todos los adelantos tecnológicos en todas las áreas y especialmente en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), ha permitido que el hombre pueda gestar habilidades cada vez más sorprendentes y de esa manera se forma una cadena de potencialidades que aplicadas, se reflejan en mejoras de calidad de vida de las sociedades.

Desarrollo

Desarrollo

Marco teórico

Cuando una empresa va a contratar personal generalmente saca una convocatoria en diversas bolsas de trabajo, actualmente de manera virtual, algunas de estas bolsas de trabajo muy conocidas como son: OCCM Mundial, Computrabajo, Joab entre otras y el personal de recursos humanos, busca los perfiles idóneos para después citar a

¹ La Maestra Dulce María Ojeda Vivas es jefe del departamento de Investigación Institucional de la Universidad Interamericana A.C. y profesora de química, biología y física en la prepa de la misma Universidad en Puebla, México. Docente hora-clase en el Colegio Mexicana de Estomatología en el área de Nutrición impartiendo materias de Química y Química de alimentos. Es educadora en Diabetes por la Universidad la Salle y Centro Mexicano de Diabetes. Tiene estudios de Maestría en Ciencia y tecnología de Alimentos por el Ifal En Cuba. Maestría en educación por la Universidad Interamericana y candidato a Doctor en Educación por la Universidad Interamericana A.C. cambio61@hotmail.com

entrevistas y tratar de encontrar ese intangible que es el conocimiento práctico, pero que los egresados deben de tener para resolver los problemas reales que se presentan en las empresas.

Las empresas buscan personal que dé soluciones, que no sea conflictivo, que tenga velocidad de reacción, que sea empático y que tenga el conocimiento del área.

Aproximadamente 30 años más tarde, Raymond Cattell (Cattell, 1987) menciona dos conceptos muy innovadores: inteligencia fluida e inteligencia cristalizada. La primera nos indica la capacidad de adaptación a situaciones y expone que es básicamente de tipo genético.

Este tipo de inteligencia engloba la capacidad de razonamiento con abstracciones, el razonamiento basado en la lógica y la capacidad de relacionarse. Sin embargo en esta teoría se visualiza que la inteligencia fluida va menguando conforme avanza el envejecimiento, patologías de los individuos, accidentes entre otros ya que puede haber afectaciones de tipo biológico o lesiones a nivel cerebral y sistema nervioso central.

Planteamiento del problema

En México según el periódico Excélsior (Ávila, 2017), quien cita a la Subsecretaría de Educación Superior de la SEP y la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo del tercer trimestre de 2012, solo 40 de cada 100 profesionistas en México tienen un empleo relacionado con su formación universitaria.

- Además, investigaciones de Manpower (Manpower, 2018) indican que de diez vacantes, cuatro no son cubiertas porque a los aspirantes les falta experiencia o habilidades específicas, entre otras características que les permitirían sobresalir del resto. “El mercado laboral les cobra factura de su inexperiencia, comparado con los que ya la tienen”, aseveró el subsecretario de Educación Superior, Rodolfo Tuirán Gutiérrez.
- En este mismo artículo de Manpower (Manpower, 2018) se menciona que en la era digital se requiere personal con nuevos perfiles y talentos, desde luego con experiencia, el estudio revela que en los últimos 12 años a nivel global hay escasez de talento, en empresas globales el 67% de empresarios no encuentran los perfiles que requieren. Y concluyen que es momento de dar fin a esta problemática para asegurar tener el talento que las grandes empresas requerirán a futuro.

Método

La investigación fue de tipo cualitativo en dos etapas, en la etapa uno se aplica el cuestionario Honey-Alonso de estilos de aprendizaje (Alonso, 1994), que determina el modo de aprender de los 9 alumnos que son la población a estudiar. Los resultados se pueden observar en la Tabla 1.

Y es una investigación-acción, ya que la investigación se inició con la fase exploratoria y descriptiva para identificar el estilo de aprendizaje de los alumnos, pero no se limitó a eso, intentó además proponer y cambiar.

Como segunda etapa se investigó el cambio socio emocional y cognitivo de los alumnos para atacar problemas reales, para efectuar simulaciones de proceso, prácticas de laboratorios reales, virtuales, planteamiento de resolución de problemas de proceso y de relaciones humanas ya que es una estrategia planeada por docentes con experiencia en empresas y lograr que se sientan motivados, que sean más receptivos, y que logren enfrentarse a la problemática empresarial cuando abandonen las aulas.

Se aplicó una encuesta que fue validada por 2 Doctores en educación y un experto en recursos humanos, además se validó por el software Alfa de Crombach. La encuesta con las preguntas se puede ver en la Figura 1.

También es una investigación de tipo interactivo (investigación-acción) ya que es una modificación al sistema estudiado, generando y aplicando una intervención especialmente diseñada para un propósito específico. La investigación-acción se inicia con la fase exploratoria y descriptiva, pero no se limita a eso, intenta además proponer y cambiar.

La propuesta consiste en la aplicación de diversas técnicas aplicadas en 8 sesiones.

- a) Video
- b) Cuestionarios
- c) Mesas redondas

- d) Diseño de un tema específico (una dieta)
- e) Cuadro comparativo de sintomatología de pacientes
- f) Exposiciones de subtemas por parte de alumnos
- g) Visita de especialista
- h) Práctica de laboratorio
- i) Focus-group de análisis sensorial

La estrategia didáctica fué aplicada por un docente con amplia experiencia laboral, con conocimiento del Mercado y de la problemática que se presenta en los centros de trabajo, así que pudo perfectamente estructurar las actividades y los talleres de manera que su enfoque estuviera hacia la adquisición de experiencia de los alumnos. Finalmente, los alumnos plasmaron en la encuesta su situación emocional, seguridad y adquisición de experiencia que les permitirá enfrentar al mundo laboral ya que cristalizaron el conocimiento.

Comentarios Finales

Conclusiones

Se comprobó la hipótesis, de acuerdo al cuestionario final, los alumnos al contestar expresan su mejoría emocional, y la adquisición de un poco de experiencia. Los resultados se pueden ver en la Figura 2.

Tabla 1. Respuestas a la encuesta de Howard y Mumford (valores, porcentaje y respuestas).

Valores	Porcentaje	Respuestas
Activo	55.55%	5
Pragmático	22.22%	2
Reflexivo	22.22%	1
Teórico	11.11%	1

Figura 1. Encuesta final

ENCUESTA DE CRISTALIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO

Nombre: _____

Nivel de estudios y semestre: _____

Instrucciones: lea atentamente cada una de las preguntas y subraye la respuesta más acorde a su criterio

1.- Consideras que te da seguridad en la comprensión de los temas si tus profesores tienen experiencia laboral

Muy bajo bajo medio alto muy alto

2.- Consideras que es importante que tus profesores tengan experiencia laboral

Muy bajo bajo medio alto muy alto

3.- Consideras que obtuviste información de problemas reales laborales durante las clases y las actividades de tu materia

Muy bajo bajo medio alto muy alto

4.-Te parece que recibiste información suficiente sobre problemas que se presentan en el mundo laboral

Muy bajo bajo medio alto muy alto

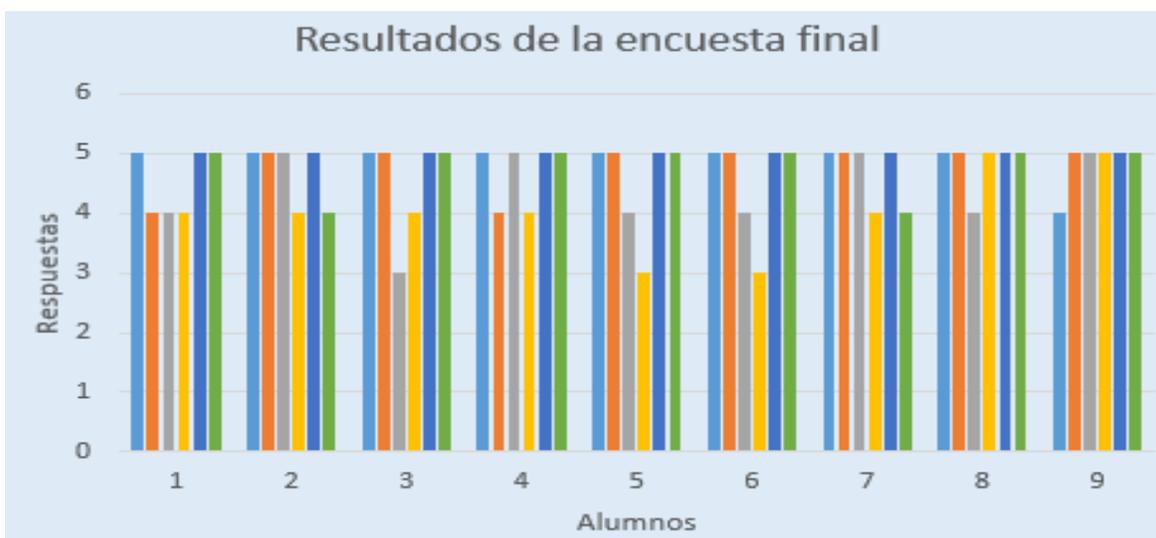
5.-Consideras necesario para ser competente en las empresas, debes obtener experiencias y actividades dirigidas por profesores con experiencia laboral

Muy bajo bajo medio alto muy alto

6.-Cómo evalúas que el haber tenido profesores con experiencia laboral en empresas alimentarias obtuvieras seguridad y liderazgo para enfrentar tu futuro laboral.

Muy bajo bajo medio alto muy alto

Figura 2. Resultados de la encuesta



Discusión

Los alumnos adquirieron mayor seguridad y confianza ya que pudieron resolver problemas reales, así que sienten que tienen experiencia y podrán de esta manera enfrentarse a entrevistas de trabajo en cuanto terminen sus estudios.

Esta estrategia se puede aplicar en cualquier carrera, desde luego determinando exactamente 8 unidades didácticas u 8 técnicas direccionadas a los temas del área de estudio.

En el análisis de resultados se aplicaron pruebas estadísticas descriptivas (media, mediana moda), también se determinó varianza, desviación estándar a cada pregunta. Fueron 6 preguntas de la encuesta final. Y se aplicó estadística inferencial con la prueba de hipótesis, en donde se demostró el rechazo de la hipótesis nula inicialmente y se aprobó la hipótesis alternativa. Por lo que sí se cristalizó el conocimiento. Se desarrolló la estrategia, se aplicó y queda propuesta para implantar en cualquier área de estudio, se desarrolló conocimiento.

Referencias

- A. Brooking. (1997). *Capital Intelectual*. Barcelona, España: Paidós Ibérica.
- Alonso, P. H. (1994). *Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje*. Barcelona, España: Mensajero.
- Álvarez, A. M. (abril de 2008). *Formando docentes, una experiencia desde el constructivismo Aquichan, 8(1), 64-73*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/741/74108107.pdf>
- Ávila, A. J. (2017). Investigación sobre las oportunidades de empleo en los recién egresados. *Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo educativo*.
- Bibila, B. (2017). *Los recién egresados y el mercado laboral en Europa*. Obtenido de https://www.enaparte360.com/tip/261/los_recien_egresados_y_el_mercado_laboral_en_europa
- Catell, R. B. (1987). *Intelligence, Growth and Action*. Estados Unidos: North-Holland.
- Cerezo Bautista, Ana María y Hernández Álvarez, Julia (2008). Formando docentes, una experiencia desde el constructivismo. *Aquichan*. 8(1). 64-73. Recuperado el 10 de enero 2021 de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=741/74108107>
- Cobos, R. (2003). *Mecanismo para la cristalización del conocimiento, una propuesta mediante un sistema de trabajo colaborativo*. Obtenido de Redalyc: <https://repositorio.uam.es/handle/10486/784>
- Coronado, J. I. (2014). *La Importancia de la transferencia*. Obtenido de <https://ined21.com/la-importancia-pedagogica-de-la-transferencia>
- Davids, A. I. (2013). *Tesis doctoral. LA TRANSFERENCIA DEL APRENDIZAJE EN CONTEXTOS DE FORMACIÓN PARA EL TRABAJO Y EL EMPLEO*. Obtenido de <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/119559/Tesis.pdf>
- Díaz Barriga Arceo, F., & Hernández Rojas, G. (1996). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. Obtenido de Universidad Nacional Abierta: <http://mapas.eafit.edu.co/rid=1K28441NZ-1W3H2N9-19H/Estrategias%20docentes%20para-un-aprendizaje-significativo.pdf>
- Escurre Mayautle, L. M. (2011). *Análisis psicométrico del cuestionario de Honey y Alonso de Estilos de Aprendizaje (CHEA) con los modelos de la Teoría Clásica de los Test y de Rasch*. Obtenido de Redalyc.org: <http://www.redalyc.org/html/1471/147122650003/>
- Felipe Segovia Olmo, J. B. (2013). *Aula Inteligente. Estudio en la Universidad de la Rioja*. Obtenido de <https://www.jstor.org/stable/23765727>
- Freiberg Hoffman, A., Liporace, F., & Mercedes. (2013). *Cuestionario Honey-Alonso de estilos de aprendizaje: análisis de sus propiedades psicométricas en estudiantes universitarios*. Obtenido de P@PSIC. Periódicos Electrónicos en Psicología.: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-448x2013000100010
- Gallego, C. M. (2007). *Los estilos de aprendizaje. Procedimientos de diagnóstico y mejora*. Barcelona, España: Mensajero.
- García Cué, J. L., Santizo Rincón, J. A., & Alonso García, C. M. (2009). *Instrumentos de medición de estilos de aprendizaje*. Obtenido de Journal of Learning Styles: <http://learningstyles.uvu.edu/index.php/jls/article/view/166>
- Gil, J. I. (2006). *Metodología del aprendizaje. Una experiencia en el aula*. Obtenido de <https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=kfvr4qZelO4C&oi=fnd&pg=PA3&dq=transferencia+de+experiencia+en+las+aulas&ots=tE A9tE0PNO&sig=IFEznjiQvcv7Gv9rvPIYY6mYbbU#v=onepage&q=transferencia%20de%20experiencia%20en%20las%20aulas&f=false>

Hernández, L. (2003). *Conocimiento, cambio y transformación organizacional*. Obtenido de <https://slidex.tips/download/omnia-issn-universidad-del-zulia-venezuela-16>

Johnson, B.-A. L. (1994). The learning economy. *Journal of Industry Studies*, 23-42.

Kolb, D. A. (2014). *Experiencial learning. Experience as the Source of Learning and Development*. New jersey,E.U.: Pearson FT Press.

L.L. Thurstone, L. L. (2013). *The Nature of Intelligence*. Estados Unidos: The International Library of Psychology.

L.L. THURSTONE, L. L. (2013). *The Nature of Intelligence*. Estados Unidos: The International Library of Psychology.

Lebinsky, M. (abril de 2016). *¿Cómo enseñar para la transferencia en las aulas en línea en nivel superior? Universidad del Salvador*. Obtenido de <http://p3.usal.edu.ar/index.php/ead/article/view/2009,3665> ISSN

Lisette, H. F. (2003). *Conocimiento, cambio y transformación organizacional*. Obtenido de Universidad de Venezuela: <https://slidex.tips/download/omnia-issn-universidad-del-zulia-venezuela-16>

Lukovich, P. (s.f.). *El rol del profesor dentro del aula, es coaching o transferencia de conocimiento*. Obtenido de https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/vista/detalle_articulo.php?id_libro=585&id_articulo=12136

Lukovich, Patricia. (abril de 2016). *Reflexión académica XXVII. Coaching o transferencia de conocimiento*. Obtenido de https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/vista/detalle_articulo.php?id_libro=585&id_articulo=12136

Manpower. (2018). *Solucionar la escasez de talento*. Obtenido de Manpower Group. Estudio sobre escasez de talento 2018: www.manpowergroup.es/Estudio-ManpowerGroup-sobre-Escasez-de-Talento-2018-Solucionar-la-Escasez-de-Talento-Crear-Atraer-Compartir-y-Transformar

Morales, E. M. (2011). *El perfil del profesor universitario*. Obtenido de <http://repositoriobiblioteca.intec.edu.do/bitstream/handle/123456789/995/10.22206%25cys%25y1978%25v03%25i01%25p019-033.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Muñoz, L. M. (2010). *Propuesta de un modelo para la transferencia del conocimiento docente en el aula*. Obtenido de Web: <http://www.alafec.unam.mx/docs/asambleas/xii/ponencias/educacion/EDUC1.PDF>

Ojeda, V (2017) Presentación de una estrategia motivacional y didáctica para que alumnos de bachillerato realicen investigación científica.

Periódico digital el Sol de Puebla. (17 de febrero de 2017). Obtenido de www.el-sol-de-puebla.com.mx

Periódico digital El Sol de Puebla. (27 de junio de 2019). Obtenido de www.el-sol-de-puebla.com.mx

Peter Honey, A. M. (1982). *Manual of Learning Styles*. Leicester,E.U.: Peter Honey Publication.

Piaget, J. (1973). *Psicología y epistemología*. Barcelona, España: Barcelona.

Puente, B. G. (2016). *Revista Pedagógica Tabanquer: La enseñanza de la electroquímica con analogía: una experiencia en el salón de clases*. Obtenido de file:///C:/Users/%C2%BA/Downloads/Dialnet-EnsenanzaaprendizajeDeLaElectroquimicaConAnalogias-5772486.pdf

Revista europea. (2017). Recien egresados en el mundo laboral europeo. *Formación y estudios en el extranjero*. Obtenido de <https://www.enaparte360.com/tip/261/los-recien-egresados-y-el-mercado-laboral-en-europa>

Rodríguez Cepeda, R. (2018). *Los modelos de aprendizaje de Kolb, Honey y Mumford: implicaciones para la educación en ciencias*. Obtenido de SOHIA. Revista de Investigaciones: <http://revistas.ugca.edu.co/index.php/sophia/article/view/698/1252>

Rubén Darío Martínez Vidal*, Y. H. (2006). *La capacitación docente en informática y su transferencia al aula: un estudio en la provincia de Buenos Aires*. Obtenido de Este estudio tuvo como propósito investigar sobre algunos factores que podrían estar relacionados con el grado en el cual las habilidades desarrolladas por docentes en servicio, durante un curso de computación, son o no transferidas al aula. El curso estu

Salmerón, L. (2013). Obtenido de: <https://core.ac.uk/download/pdf/71022918.pdf>

Samuel Mendoza Moreira, B. R. (agosto de 2014). *Estrategias de aprendizaje en un aula invertida*. Obtenido de file:///C:/Users/%C2%BA/Downloads/Dialnet-EstrategiasParaLaImplementacionDeUnEnfoqueMetodolo-5072161.pdf

Varela, J. (2014). *La transferencia del conocimiento: retode la institución educativa*. Obtenido de Web: http://www.conducta.org/assets/pdf/Varela_La_transferencia_de_conocimiento.pdf

Notas Biográficas

La **Maestra Dulce María Ojeda Vivas** es profesora investigadora en la Universidad Interamericana A.C., coordinadora de cuatro carreras del área de la salud (Nutrición, Biotecnología, Fisioterapia y psicología). Ing. Químico por la UPAEP-Puebla. Su maestría en Ciencia y Tecnología de los Alimentos es de la Universidad IFAL en la Habana Cuba-BUAP. La Maestría en educación es de la Universidad Interamericana A.C. y es doctorante en <educación también de la Universidad Interamericana A.C. Dulce María proporciona servicios de consultoría en el área de Tecnología de Alimentos, ha sido asesora de proyectos en Feria de Ciencia Concitep 2017 a 2019 obteniendo primeros lugares estatales y un premio especial Nacional. Ha desarrollado diversos proyectos emprendedores del área de Tecnología de Alimentos. Ha publicado su tesis de Maestría en Educación en la revista Concytep-Academia Journal y un artículo individual en Academia Journal Tabasco 2020, ha presentado Conferencias magistrales en Puebla en Congresos de Ing. Química en UPAEP, e impartido conferencias sobre Tecnología de Alimentos en diferentes Universidades tecnológicas como la de Tehuacán, Puebla entre otras. Ha sido catedrática en diferentes universidades de Puebla en Licenciatura y Bachillerato como UPAEP, BUAP, UPHM, UDAL, UHS, Universidad de los Ángeles, Universidad Interamericana desde 1985 a la fecha. Ha publicado su tesis en Concytep y Academia Journal y un artículo presentado en Congreso academia journal Tabasco 2020.