

Organización laboral y condiciones de trabajo en la universidad pública mexicana: salud y subjetividades

M.C.S. Alan Gutiérrez Vilchis¹, Dra. Norma González González²

Resumen— Objetivo: Realizar un acercamiento teórico a las tácticas de gubernamentalidad implantadas en el entramado del control organizacional y administrativo de la universidad pública mexicana, desde la perspectiva de la teoría crítica; así como del posible impacto de estas sobre la subjetividad de los académicos universitarios, específicamente en lo referente a los discursos del trabajo y la salud. Resultados: La principal táctica de la gubernamentalidad identificada fue la del discurso de la calidad, encarnado en una serie de herramientas que evalúan los aspectos de la productividad y la competitividad de los académicos universitarios; lo cual representa no solo una manera de dominar la conciencia y la construcción del sujeto en relación al trabajo que este realiza, sino que posibilita el surgimiento de realidades en las que productividad y competitividad son sinónimos de salud. Conclusiones: La táctica de gubernamentalidad cimentada en el discurso de la calidad, ha provocado que la subjetividad de los académicos universitarios se construya a partir del ideal de un sujeto sano análogo a un sujeto competitivo, productivo y exitoso; con lo que también se ha erigido la figura de un sujeto enfermo que es incapaz de soportar las nuevas condiciones de trabajo que demanda la universidad.

Palabras clave— Trabajo, Salud, Subjetividad, Poder, Gubernamentalidad.

Introducción

Las definiciones de salud y trabajo son construcciones histórico-sociales que cada grupo u organización social genera a partir de una serie particular de criterios para definir lo que se entiende por salud y por trabajo. Es decir que el trabajo es una construcción histórica y social; debido a que la connotación de la interacción del trabajo con el significado que este adopta, está inmersa dentro de un contexto histórico que a su vez engloba lógicas de funcionamiento vinculadas a una serie de reglas de operación, parámetros, condiciones, límites, relaciones y equilibrios de poder, creencias religiosas, penalidades, castigos, etc.; cargados de costumbres y simbolismos que surgen acorde al momento histórico en el que cada sociedad se desarrolla; lo que permite vislumbrar al trabajo desde otros puntos de vista.

Descripción del Método

Este trabajo recupera los planteamientos ontológicos y epistemológicos de la teoría crítica, los cuales consideran que la realidad es producto de la influencia de un conjunto de elementos relacionados con lo social, político, económico, cultural, étnico, el género, etc. En este sentido, recuperamos la propuesta del denominado como “postestructuralista” Michel Foucault, quién plantea la relectura de la historia a través de un método que en ciencias sociales implica el uso de una mirada arqueológica; por medio de la cual, la acepción dominante de trabajo en la sociedad de los servicios, y la de la salud enunciada por la medicina científica, son analizadas no como objetos de estudio propios de su respectiva disciplina, sino que son estudiados aquellos discursos científicos generadores de un objeto de estudio. No hay hechos o cosas que sean tan plurales, incoherentes o diversas, los discursos que proliferan sobre ellas si que lo son; múltiples y discontinuos (Foucault, 1970: 39) que. Lo anterior da paso también a la integración la perspectiva de la subjetividad en nuestra investigación, con la finalidad de una posible generación de acercamientos a definiciones de trabajo y salud que rechazan la visión unificadora y universalizadora de estos términos; lo que a su vez implica la construcción de realidades en las que estas categorías no permanecen estáticas.

La siguiente sección del texto se presenta a manera de resultados.

Resumen de resultados

La relación sociedad-salud reflejada en las condiciones laborales

En el marco de la sociedad capitalista, las condiciones de vida han sido históricamente entendidas como los modos en que las personas desarrollan su existencia, enmarcadas por particularidades individuales, y por el contexto histórico, político, económico y social en el que les toca vivir; las cuales a su vez son objeto de medición por ciertos indicadores observables (Castellanos, 1992: 4). En el caso de las condiciones de vida de las sociedades modernas,

¹ El M.C.S. Alan Gutiérrez Vilchis es doctorante del Doctorado de Ciencias Sociales de la Universidad Autónoma del Estado de México, México. funsanut@hotmail.com (autor corresponsal)

² La Dra. Norma González González es profesora e investigadora de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la Universidad Autónoma del Estado de México, México. gogn@uaemex.mx

estas se ven influenciadas debido a los cambios resultantes de los procesos provocados por la industrialización, la urbanización y del capitalismo, pues estos impactaron de manera radical sobre la vida diaria de los individuos; especialmente cambiando sus condiciones de trabajo que a su vez son concebidas como construcciones sociales.

En este sentido, las condiciones de trabajo son un componente elemental dentro de las propias condiciones de vida. Rescatando algunas palabras de (Ortiz, 1986: 110) el estado de salud se encuentra determinado por las condiciones en las que se vive; así, se comprende la influencia que sobre ésta inserta el ambiente de trabajo, lugar donde el sujeto permanece durante ocho o más horas diarias y en relación con las condiciones que lo rodean: el sistema sociopolítico y económico, el medio ambiente, el grado de civilización y la influencia de las normas de cultura, y otras. Por ejemplo, podemos mencionar los registros de la época de la antigua Grecia sobre esta relación salud-trabajo en los que se habla sobre los efectos de la exposición a sustancias como el plomo, mercurio, azufre; y hasta el quehacer de los adivinos en relación a la aparición de venas varicosas (Mora y Hersch, 2005: 21). Una relación que como veremos a continuación, permanecerá presente a pesar de la transformación de la sociedad.

La reforma en la educación superior: el utilitarismo educativo

Hacia finales del siglo XX el mundo experimenta cambios en todas las configuraciones de la vida social, cultural, económica y política; esto como resultado de la expresión de los fenómenos de la globalización y el neoliberalismo caracterizados por el libre comercio y el libre tránsito de capitales y de información; lo cual se vio reflejado claramente la crisis de la economía mundial, en un desorden financiero y monetario, provocando un descenso en la dinámica industria en los países desarrollados, los cuales en su afán por protegerse de los desequilibrios externos, generaron hacia los países de la semiperiferia y periferia de la configuración sistema mundo-capitalista planteada por Immanuel Wallerstein; una serie de políticas proteccionistas y de incremento de las barreras comerciales (Aguirre, 2004: 171).

Ante la reconversión laboral mediada por los efectos de estas políticas en América Latina, se manifiestan una elevada deuda externa, descenso de las posibilidades de exportación; y como consecuencia, escases de divisas, recesión económica, desempleo, altos índices de inflación, creciente dependencia tecnológica, y en el caso de México la extrema dependencia de su economía a la venta de crudo.

Es por lo anterior que en México durante la década de 1980 se pusieron en marcha una serie de reformas cuya justificación se basó en la ejecución de una lógica productivista altamente competitiva que pudiese permitir a la economía mexicana resistir a los fuertes embates generados por la presión internacional de la reforma laboral consumada en el resto del mundo; lo que posibilitó la reforma del Estado y la reconfiguración del sistema económico, justificadas como componentes de un amplio proceso de modernización social, económica y política que a su vez representan el marco de la transformación del sistema educativo durante los gobiernos de Miguel de la Madrid (1982-1988) y Carlos Salinas (1988-1994) (Gutiérrez, 1988: 125; Zorrilla y Barba, 2008: 13). Por lo tanto, el lugar y funcionalidad que ocupaba el trabajo durante el estado de bienestar pasa a ser regulado por la flexibilización y precarización en el estado neoliberal basado en la nueva hegemonía japonesa; lo cual obligará a la universidad pública a transformarse como institución que representa la base del crecimiento económico nacional dentro de un panorama de recesión y estancamiento financiero.

Gubernamentalidad y reforma de la educación superior

Es importante comentar que esta nueva hegemonía mundial liderada por Japón a partir de la década de 1970, permite que el toyotismo sea visto como la forma de organización del trabajo por excelencia, y logre así atravesar el funcionar de las instituciones de educación superior por medio de la amplificación de los ideales de la eficacia y la eficiencia; los cuales están ligados a términos de calidad, autoevaluación y beneficio social.

Lo anterior se hace posible mediante la articulación de dos formas de gubernamentalidad que se complementan: por un lado se encuentran las bases objetivas de la productividad del sujeto, en donde el cuerpo y el tiempo de trabajo son sometidos mediante dispositivos de control; por el otro se incentiva a la productividad mediante dispositivos tendientes al involucramiento de los sujetos en los objetivos de productividad y calidad de la empresa; ambas formas de construcción de "sujetos productivos" se desarrollan en simultáneo y dan como resultado la "eficacia" del toyotismo como modelo de producción (Álvarez, 2012: 181); y al mismo tiempo posibilitan que tanto la flexibilidad como la precarización laboral sean vistas como el remedio que la administración debe aplicar sobre aquellas instituciones que por no ser lo suficientemente productivas, eficientes ni eficaces merezcan un recorte presupuestal y también sean merecedoras de la implementación de estrategias de maximización de la fuerza de trabajo³ encarnadas en regulaciones evaluadoras de diferentes niveles como lo es el Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994;

³ Esto debido a que el contexto internacional claramente apunta hacia la formación de economías dominadas por esquemas liberales altamente competitivos que demandan la racionalización de los recursos.

el cual plantea la generación de normativas estatales que constituyen la puerta de entrada a la administración como el máximo quehacer que debe alcanzar la organización laboral en la universidad; es decir que la evaluación sobre el trabajo de los académicos universitarios se vuelve la prioridad (Poder Ejecutivo Federal, 1989: 33).

Es justo en este punto de nuestra investigación que el concepto de gubernamentalidad adquiere un especial sentido desde la perspectiva foucaultina como eje rector de la organización y de la administración del trabajo académico; pues al tomar en cuenta que al ser la gubernamentalidad la herramienta y maquinaria del poder, y la fuerza que permite llevar a cabo la capacidad racional conocida como gobierno; provoca una serie de consecuencias en el trabajador como lo son el modelado de las formas de saber-poder, de las relaciones entre sujetos que articulan el proceso gubernamental, y de las formas de normalización/anormalización sustentadas en el saber-poder dominante dentro de la universidad; consecuencias que a su vez acarrearán efectos a nivel subjetivo en la acepción de productividad y competitividad, mismas que terminan por convertirse en ideas de autogobierno apegadas a los criterios de este sentido y organización social en el que ya no es necesaria la implementación de la tecnología de la soberanía o imposición (Dreyfus y Rabinow, 2001: 96).

Organización, gubernamentalidad y administración del trabajo universitario

Uno de los aspectos de la organización laboral universitaria al que debemos prestar atención es el de la preeminencia de la *razón de estado*⁴ en la universidad pública, pues es a partir de las políticas de beneficio social implementadas por el estado mexicano que este obtiene la posibilidad de mantener su participación en aquellas empresas consideradas como prioritarias, cuyas actividades son de amplio beneficio social y por lo tanto demandan una atención preferente; tal es el caso del servicio de educación pública (Universidad Autónoma del Estado de México, 1989: 18).

En concreto, es este elemento de análisis institucional el que nos permite incorporar a nuestra investigación la categoría de la evaluación ligada a la supuesta calidad de los resultados de operación de la universidad reflejados en indicadores deseables de calidad; en otras palabras, las actividades generadas por los académicos en la universidad pública pasan a ser un asunto administrativo que se encargan de evaluar la *calidad del sujeto* por medio de herramientas que miden la creatividad, capacidad de innovación, productividad, competitividad, compromiso, actitud analítico-crítica, iniciativa, disponibilidad, tolerancia al estrés, etc. de este; con el fin de generar una serie de controles sobre él a partir de la filosofía de *rendición de cuentas*; pues al abandonar el estado su gran característica de *gran inversor* en la economía, se opta por desarrollar una política de racionalización y reducción de su gasto que claramente implica surgimiento de estrategias organizacionales cuyo fin es dar seguimiento a las acciones que suceden dentro de las universidades, específicamente a las actividades de los académicos que en estas laboran; lo que abrió el paso a la implementación del estado evaluador dentro de las casas de estudio de la educación superior, lo que articula a su vez la creación de programas federales encaminados al reporte de actividades y la evaluación de estas bajo el discurso de la eficacia y la eficiencia.

A nivel individual, el impacto de esta política modernizadora de la educación superior se ve reflejado en aspectos que tienen mucho que ver con el *New Management o Autogestión*⁵; el cual se vende al sujeto como el camino para alcanzar los deseos que lo gobiernan como: alcanzar el beneficio social a través de su trabajo, mantener al sistema del que forma parte y contribuir con la modernización del país por medio de su labor profesional; en otras palabras, esta táctica de la gubernamentalidad construye el ideal del éxito por medio de la aceptación y defensa del trabajo flexible y precario. Aunado a esto, detectamos que detrás de la decisión de crear un organismo administrativo universitario, hay un discurso del *manejo de sí* por el cual el sujeto debe transformarse para cumplir con las nuevas responsabilidades que vienen del exterior. Con esto, podemos esperar que las relaciones sociales en la universidad se vean repletas de relaciones de poder cimentadas en la búsqueda del dominio sobre la conciencia de los profesores; relaciones que tienen una dirección específica ya no desde una clase dominante hacia una clase dominada, sino relaciones de poder presentes en toda relación social cuya dirección es la obtención del gobierno de las conciencias” (Rose, 1999: 40). Acorde a lo anterior, el surgimiento de las nuevas formas de la administración del trabajo dentro de la universidad no es mera casualidad, puesto que la organización del trabajo dentro de la misma funge como herramienta que permite hacer del trabajo una forma de control y dominio social sobre los académicos. En consonancia con lo anterior, nos corresponde referirnos a las que consideramos como algunas de las formas más representativas de

⁴ Nunca se gobierna suficiente.

⁵ Una forma de gobernar al sujeto a través del Manejo de sí, la cual se inscribe dentro de las Tecnologías del yo, descritas por Foucault, (1995).

evaluación⁶ de los académicos universitarios del ámbito público; haciendo un especial énfasis a aquellos sujetos que dedican parte de su trabajo a la generación de la investigación.

Evaluación docente: el poder detrás del discurso

Una de las herramientas de evaluación más representativa implementada en la educación superior a nivel nacional es el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), perteneciente al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT). Surgido en 1984, persigue la cuantificación de las actividades cotidianas de los académicos por medio de evaluaciones continuas que tienen que ver con: productos de investigación científica y tecnológica, así como la formación de recursos humanos (CONACyT, 2017: 6); y al mismo tiempo simboliza el establecimiento de mecanismos por los que el personal académico se establece en estratos que obedecen a jerarquías⁷ y logros asequibles debido al trabajo individual.

En 1996 la Secretaría de Educación Pública (SEP), la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), el CONACyT y una facción representativa de la universidad privada; impulsaron un proyecto del aumento de la obtención de títulos de posgrado de los profesores de tiempo completo; hablamos del Programa del Mejoramiento del Profesorado (PROMEP); el cual evalúa la productividad a nivel individual y colectivo; esto último por medio de indicadores de eficacia de Cuerpos Académicos (CA) y que se derivan del desarrollo de las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) / Líneas Innovadoras de Investigación Aplicada y Desarrollo Tecnológico (LIADT) / Líneas de investigación en Lengua, Cultura y Desarrollo (LILCD); así como del número de integrantes del CA que participan en dichas líneas, el grado de experiencia en docencia y formación de recursos humanos con la que cuentan los miembros del CA así como la posesión del reconocimiento del perfil deseable de los mismos, y la colaboración con otros CA (Gobierno de México, 2019: 10).

Estos planteamientos nos ayudan a entender que por una parte, que la labor de los académicos que laboran en la universidad pública pasa a ser un asunto administrativo que se encargan de evaluar la “calidad del sujeto” por medio de herramientas que miden la creatividad, capacidad de innovación, productividad, competitividad, compromiso, actitud analítico-crítica, iniciativa, disponibilidad, tolerancia al estrés, etc. de este; con el fin de generar una serie de controles sobre él a partir de la filosofía de “rendición de cuentas”; es decir, hablamos de la reducción del trabajo de estos académicos esta es la lógica empobrecida de la productividad, la competitividad y la meritocracia. Por otro lado, estas herramientas administrativas permiten percibir aquella relación salud-trabajo que hemos planteado al inicio de nuestra investigación; la cual, como explicaremos a continuación, se encarna en los procesos actuales de la medicalización de la vida.

Definición de salud como sinónimo de profesor productivo y competitivo

La medicina llamada “científica” ha obtenido el poder de medicalizar todos los procesos políticos, culturales, sociales, económicos, etc.; es decir que al invadir los conceptos y saberes de otras disciplinas, lo que hace que la medicina tome diferentes direcciones dependiendo del desarrollo y del momento histórico del grupo social que haga uso de ella, y al mismo tiempo ese grupo social se verá modelado por el uso que le dé a la medicina (Foucault, 1996: 66). Por ejemplo, en la antigua Grecia el *Corpus Hippocraticum* enaltece el papel de los determinantes sociales de la salud como claves en la aparición o evitación de la enfermedad; lo cual, logra observarse en la diferenciación que se hace con el mito del surgimiento de Esculapio como dios de la salud, así como de sus hijas: Hygeia⁸ y Panakeia⁹.

En la actualidad podemos hablar de la preeminencia del modelo biomédico explicativo de la salud-enfermedad, provocado por el júbilo del estudio exclusivo de la salud y la enfermedad a partir de la postura eminentemente biologicista, que en combinación con el actual modelo de atención a la salud preocupado principalmente por la búsqueda de la cura por sobre la prevención de la enfermedad; permite la fertilidad de un terreno

⁶ Formas que de alguna manera han sido sofisticadas a lo largo del tiempo y cuya naturaleza está involucrada en los procesos de subjetivación que implican la construcción de realidades en las que trabajo y salud son categorías inherentes; lo anterior con el fin de determinar aquellas relaciones de poder escondidas y encarnadas en los mecanismos de gubernamentalidad implantados en la universidad pública, cuyo fin último es el del modelamiento de las subjetividades de los profesores que por laborar en los espacios de trabajo universitario; son blanco de una “verdad” en la que las definiciones de trabajo y salud son reducidas a una serie de evaluaciones individuales relacionadas a la productividad, competitividad, eficacia y eficiencia del sujeto.

⁷ En el sentido de lograr la pertenencia y permanencia en un grupo selecto de académicos universitarios.

⁸ Diosa que enseñaba a los griegos a conservarse en buena salud si vivían de acuerdo con la razón; su nombre significa: *prevenir*. Es la diosa de la medicina.

⁹ Diosa sanadora, la fuente del conocimiento de los poderes curativos de la naturaleza; su nombre significa: *cura todo*.

en el que la medicalización de la vida florece de manera cada vez más frecuente, pues el presente sistema político-económico utiliza a la medicina como brazo derecho de control social y herramienta de perpetuación; con lo que logra centralizar en la persona la causa y tratamiento del malestar, desestimando los determinantes sociales de la salud y la intervención política y comunitaria sobre los mismos. En otras palabras, la medicina “científica” termina por ser una herramienta imprescindible de la gubernamentalidad, con la cual es posible generar sujetos susceptibles de aceptarse a sí mismos como culpables sus propios males; sujetos que asumen a la medicina como la máxima expresión de la salud¹⁰.

En este sentido, el proceso de medicalización de la vida logra invadir los espacios de trabajo en el siglo XXI, en el cual se desarrolla la llamada sociedad de los servicios/información, hecho del cual los espacios laborales de la educación superior no permanecen ajenos. Será la medicina la encargada de funcionar como la herramienta que la organización laboral en la universidad usa para la fabricación del molde de un “trabajador ideal”; molde que es fabricado también por los saberes que la administración obtiene sobre la población de trabajadores a través del uso de herramientas sustentadas en el discurso de la calidad, la productividad y competitividad; y que se ven encarnadas en las estrategias de evaluación y en los índices de calidad de los académicos, tanto a nivel individual como colectivo.

Por otra parte, no debemos olvidar que los beneficios ofrecidos por el trabajo en la universidad son cada vez más paupérrimos, y queda latente la posibilidad de los académicos puedan interpelar ante el poder que representan todas las herramientas con las que son evaluados; por lo que se hace necesario el uso de la retórica médica como dispositivo de gubernamentalidad, el cual sea capaz de legitimar como enfermedades a todas aquellas condiciones humanas que no encajen dentro del esquema que hace posible el ciclo producción-consumo; tal como si de fichas de ajedrez se tratará, la relación salud-trabajo es utilizada para clasificar a los sujetos etiquetados como enfermos, pues moviliza los cuerpos considerados como más aptos para el trabajo en el tablero de juego representado por las condiciones de trabajo cada vez más insostenibles, y por otro lado aleja de la posibilidad de producción y consumo a aquellos sujetos que ahora son considerados como enfermos por no soportar tales condiciones laborales.

En cambio, el ideal del académico saludable se construye a partir de una serie de características “deseables” como el ser capaz, productivo, autónomo, libre, flexible, inteligente, amable, creativo, agradable, tolerante a la frustración, proactivo, comprometido, líder, disciplinado, adaptable, propositivo, dinámico, responsable, autodidacta, puntual, etc.; las cuales le permitan alcanzar el éxito, esto sin importar si es necesario mantenerse bajo el control de la organización y la autovigilancia que conlleva perseguir ese éxito encubridor de relaciones de poder enredadas en un camino que podría conducir a un destino repleto de malestar, soledad, miedo y sufrimiento.

Acorde con lo anterior, podemos decir que el discurso médico referente a la enfermedad se ha sofisticado desde el surgimiento de la psiquiatría, tal y como lo expone (Foucault, 1967:10); hasta la reciente aparición de las neurociencias, ramas médicas en las que se repite una configuración con el agravante del estigma y confinamiento que pesa sobre las enfermedades mentales; así como la etiqueta social de incapacidad que se le ha conferido a este tipo de malestares con el pasar de los años.

Para ejemplificar este argumento, ponemos sobre la mesa el tema del Burnout el cual actualmente se considera como la manifestación del agotamiento emocional y físico, la despersonalización y la falta de reconocimiento al trabajo que realizan los docentes; también es considerado como un síndrome que según el ojo clínico debe ser entendido en términos de la naturaleza individual del trabajador, y por lo tanto las recomendaciones generadas de manera usual para combatir este problema son también generadas desde una visión individual del trabajador, quien únicamente encontrará solución en la terapia médica y sus diferentes especialidades, la psicología y el apoyo nutricional; dejando de lado el impacto psicosocial presente en la naturaleza de su trabajo.

Por lo tanto, este vínculo salud-trabajo que opera dentro de los académicos universitarios acarrea consigo la generación de nuevas subjetividades, nuevas “verdades” y nuevas realidades que permiten la aparición de nuevas formas de enfermar; de manera específica nos referimos a los padecimientos psicoemocionales como uno de los grandes engendros de la flexibilización y precarización laboral universitaria, que de manera hipotética podrían articularse de tal manera en que formen un dispositivo de gubernamentalidad cuyo fin sea el del control social sobre los académicos universitarios a partir de la *creación de nuevas enfermedades* y su respectiva *panacea* cuya residencia exclusiva es la medicina “científica”:

“La sociedad de rendimiento, como sociedad activa, está convirtiéndose paulatinamente en una sociedad de dopaje. (...) El dopaje en cierto modo hace posible un rendimiento sin rendimiento. Mientras tanto, incluso científicos serios argumentan que es prácticamente una irresponsabilidad no hacer uso de tales sustancias. Un cirujano que, con ayuda de nootrópicos, opere mucho más concentrado, cometerá menos errores y salvará más vidas” (Han; 2012: 71).

¹⁰ Esto es aceptar la superioridad de Panakeia sobre Hygeia.

En este punto, rescatamos nuevamente nuestro argumento sobre el discurso de la medicina como promesa de curar no solo los aspectos individuales y externos al sujeto. Por ejemplo, aquel académico que es gobernado por la búsqueda interminable del éxito, trabaja mucho más de lo que su cuerpo se lo permite con ayuda de la filosofía del emprendedurismo, la cual también representa un dispositivo de gubernamentalidad que hace del sujeto el recipiente perfecto de un miedo continuo ante las evaluaciones de la que es objeto; esto es, el rompimiento total de la intimidad del sujeto a través de la sensación de una vigilancia ininterrumpida en la que florece el sentido de autovigilancia y por supuesto la pérdida de la libertad. Por supuesto, este académico universitario que intentamos describir termina siendo destruido a nivel físico, psicológico, emocional y social, pues al volverse el trabajo su pasión el mismo se transforma en una persona enferma y aislada que por perseguir el ideal del éxito, es vista por el sistema de producción como una persona sana.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

La naturaleza del poder que rige el trabajo de los académicos universitarios es de tal astucia que tiene la capacidad para esconderse detrás de cualquier característica del sujeto que forma parte de alguna organización laboral; en este sentido, las capacidades humanas relacionadas a la calidad del sujeto traducidas en términos de productividad, competitividad, autonomía, flexibilidad, etc. representan el perfecto escondite para los dispositivos de la gubernamentalidad que rigen la conducta del académico universitario, y son ofrecidas al sujeto como “valores añadidos al trabajo”, pero terminan por actuar como estrategias de la organización para modelar la subjetividad del trabajador en la constitución de un individuo que persiga las metas y objetivos de esta como si fueran propios. Estas tácticas representan una manera de dominar la conciencia y la conducta a partir del modelamiento de subjetividades relacionadas a la aceptación de condiciones laborales precarias dentro de la universidad; las cuales también son reducidas a meras enfermedades que son culpa del trabajador, y son remediadas exclusivamente a partir de la medicina del modelo explicativo biomédico de la salud-enfermedad.

Conclusiones

Las tácticas de gubernamentalidad identificadas en este trabajo, han provocado que la subjetividad de los académicos universitarios se construya a partir del ideal de un sujeto sano análogo a un sujeto competitivo, productivo y exitoso; con lo que también se ha erigido la figura de un sujeto enfermo que es incapaz de soportar las nuevas condiciones de trabajo que demanda la universidad.

El proceso medicalizador ha invadido la vida del académico universitario, quien confundiendo su propia realidad ha aceptado aquella *verdad* en la que la práctica médica representa la *panakeia* con la que es posible volver a ser productivo y competitivo de manera casi inmediata; y al mismo tiempo permite que el sujeto se asuma como culpable de todo malestar que le aqueja en el trabajo.

Recomendaciones

Nuestra principal recomendación es el uso de la mirada arqueológica propuesta por Foucault (1970) para la relectura de la historia y de los documentos vistos como monumentos en la interpretación de las diferentes realidades construidas por los sujetos.

Referencias bibliográficas

- Aguirre, C. (2004). *Immanuel Wallerstein. Crítica del sistema-mundo capitalista*. México: Ediciones Era.
- Álvarez, D. (2012). *El Toyotismo como sistema de flexibilización de la fuerza de trabajo. Una mirada desde la construcción de productividad en los sujetos trabajadores de la fábrica japonesa (1994-2005)*. Si Somos Americanos, 12(2), 181–201.
- Castellanos, P. (1992). *Sistemas nacionales de vigilancia de la situación de salud según condiciones de vida y del impacto de las acciones de Salud y Bienestar*. Washington DC: OPS/OMS.
- CONACYT. *Reglamento del Sistema Nacional de Investigadores* (2017). México.
- Dreyfus, H., y Rabinow, P. (2001). *Michel Foucault: más allá del estructuralismo y la hermenéutica*. Buenos Aires: Ed. Nueva Visión.
- Foucault, M. (1967). *Historia de la locura en la época clásica I*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Foucault, M. (1970). *La arqueología del saber*. Buenos Aires: Siglo XXI, editores Argentina s.a.
- Foucault, M. (1995). *Tecnologías del yo*. Barcelona: Paidós.
- Foucault, M. (1996). *La vida de los hombres infames*. La Plata: Editorial Altamira.
- Gobierno de México, (2019). *Cuerpo académico*. Consultado el 10-02-2020, obtenido de: <http://promep.sep.gob.mx/ca1/Conceptos2.html>
- Gutiérrez, E. (1988). *Testimonios de la crisis. 2. La crisis del estado de bienestar*. México: SIGLO XXI Editores.
- Han, B. (2012). *La sociedad del cansancio* (tercera edición). Barcelona: Herder.
- Mora, F., y Hersch, P. (2005). *Introducción a la medicina social y salud pública* (segunda edición). México: Trillas.
- Ortiz, F. (1986). *La medicina y el hombre*. México: Molinos de viento.

Poder Ejecutivo Federal, *Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994* (1989). México.
Rose, N. (1999). *Governing the Soul: The Shaping of the Private Self*. (segunda edición). Michigan: F. Books.
Universidad Autónoma del Estado de México, *Plan General de Desarrollo de la UAEM de largo plazo y compromisos* (1989). México.
Zorrilla, M., y Barba, B. (2008). *Reforma educativa en México. Descentralización y nuevos actores*. Revista Electrónica Sinéctica, (30), 1–30.

EL DESARROLLO DE LA RESILIENCIA COMO UNA ESTRATEGIA PREVENTIVA DE LA DEPRESIÓN EN ADOLESCENTES

Karen Guzmán Álvarez¹, Dra. Marcela Patricia del Toro Valencia²

Resumen— La depresión es un trastorno mental caracterizado por una gama de síntomas y signos que generan a quien lo padece no solo malestar subjetivo, sino que de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, la depresión puede convertirse en recurrente o crónica e impactar negativamente el desempeño en el trabajo o la escuela. En este hilo argumental, es importante considerar su prevención, particularmente en la adolescencia por ser una población considerada vulnerable, no solo para la depresión, sino para para la ideación y el intento suicida. Ante ello, surgió el interés de la presente investigación que fue ahondar en la resiliencia como una herramienta psicológica preventiva de la depresión a promover en adolescentes. El presente estudio fue realizado con una metodología analítica descriptiva sobre la resiliencia y como puede ser un factor de prevención de la depresión. Los resultados arrojaron que la resiliencia, como la capacidad humana de asumir con flexibilidad situaciones límite, sobreponerse y salir fortalecido a nivel individual puede ser un factor preventivo de la depresión. Se concluye que el objetivo de la resiliencia es que la persona se vuelva a encontrar consigo mismo y que reconozca las capacidades que tiene para hacer frente a la adversidad.

Palabras clave—depresión, resiliencia, prevención, adolescentes.

Introducción

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS)(s.f). la depresión constituye un problema importante de salud pública, más de 4% de la población mundial vive con depresión. Los grupos poblacionales con mayor propensión a padecerla son las mujeres, los jóvenes y los ancianos. Además, la OMS estima que 9.2% de la población ha sufrido depresión, que una de cada cinco personas sufrirá depresión antes de los 75 años y que los jóvenes presentan tasas mayores.

La depresión es un trastorno mental frecuente, que se caracteriza por la presencia de tristeza, pérdida de interés o placer, sentimientos de culpa o falta de autoestima, trastornos del sueño o del apetito, sensación de cansancio y falta de concentración.

La depresión puede llegar a hacerse crónica o recidivante, obstaculizar sensiblemente el funcionamiento en todas las áreas de desempeño de quien la padece y dificultar la capacidad para afrontar la vida diaria.; llega a evolucionar a ser de intensidad, leve, moderada y grave. Este último grado de intensidad, llega conducir a quien la padece, al suicidio.

Hace algún tiempo se consideraba que los niños no la padecían y, que las alteraciones anímicas que presentaban los adolescentes eran crisis de esta época de la vida. Actualmente se sabe que tanto niños como adolescentes pueden llegar a sufrir depresión. Chávez (2017), afirma que la adolescencia es una etapa del ciclo vital en la que existe mayor riesgo de padecer depresión, con repercusiones negativas en el desempeño académico y social. Chávez (2017, citando a Tapar, Collishaw, Pine & Tapar, 2012) alude a que de un 10% hasta un 26% de los adolescentes, presentan síntomas depresivos leves, y que, presentan falta de respuesta con tratamiento farmacológico.

Lo antes expuesto lleva a considerar el focalizar la atención en la depresión como un problema de salud pública y su prevalencia en los adolescentes, puesto que aquellos que lleguen a padecerla pueden sufrir daños que pueden afectar sus potencialidades, deteriorar su bienestar y salud y poner en peligro su vida por el acto de cometer suicidio.

La adolescencia es una etapa de suma importancia ya que es una transición de la infancia y entre ser una persona adulta; en este periodo de la vida, el adolescente se enfrenta a responsabilidades que en la infancia no tenían. La adolescencia viene acompañada de altas y bajas afectivas y emocionales es por eso que se considera necesario que los adolescentes aprendan a identificar sus emociones, a expresarlas y no reprimirlas, así, como sus estados anímicos, como una estrategia psicológica para prevenir el desarrollo de un trastorno depresivo. Otra estrategia, en este orden

¹ Karen Guzmán Álvarez. (autor corresponsal). Pasante de la Facultad de Psicología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México.

² Dra. Marcela Patricia del Toro Valencia es profesora de la Facultad de Psicología en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y candidata a Doctora en Ciencias de la Educación, México.

de ideas, es la promoción en los adolescentes de la resiliencia.

La resiliencia es la capacidad de una persona o grupo para desarrollarse bien, para seguir proyectándose en el futuro, a pesar de acontecimientos que pongan a prueba esta capacidad, así como de condiciones difíciles y de traumas que a veces llegan a ser graves (Manciux, Vanistendael, Lecomte y Cyrunlink, 2003, citados por Barundy y Dantagnan, 2011). La resiliencia ha ayudado a niños, niñas y adolescentes a resistir mejor que otros la adversidad, la enfermedad y contextos dañinos como la pobreza y o el maltrato (Barundy y Dantagnan, 2011). De lo anterior surgió el interés por realizar este trabajo.

Descripción del Método

El método utilizado para la elaboración de la presente investigación fue una metodología analítica descriptiva. Se llevó a cabo una revisión bibliográfica exhaustiva sobre la adolescencia, depresión y resiliencia, misma descrita y analizada.

Desarrollo

De acuerdo a datos proporcionados por la Encuesta Nacional de Salud (2006), la prevalencia del trastorno depresivo mayor (TDM) se estima del 2,3% en adolescentes de 13 y 14 años, y del 3,4% en jóvenes de 18 años. En relación con el género, entre adolescentes, la prevalencia es mayor para el sexo femenino, con una razón 2:1 (Angold, Costello, & Worthman, 1988). Los trastornos depresivos entre los adolescentes tienen a menudo un curso crónico y con altibajos, y existe un riesgo entre 2 y 4 veces superior de persistencia de la enfermedad en la edad adulta (Pine, Cohen, Cohen, & Brook, 1999).

En cuanto a las características clínicas de la depresión en adolescentes, los síntomas cardinales son la apatía (pérdida de interés) y la anhedonia (incapacidad para experimentar placer). Dependiendo de la sintomatología, González y De la Serna (2017), hacen una clasificación de los tipos de depresión que presenta el paciente:

Grupo A

- Duración no inferior a 2 semanas.
- No atribuible al consumo de sustancias psicoactivas o a trastornos mentales orgánicos.

Grupo B

- Humor depresivo no habitual en el paciente, constante durante todo el día y mantenido en el tiempo de forma casi constante. No varía con las circunstancias ambientales del sujeto, y persiste al menos durante 2 semanas.
- Pérdida o ausencia de interés por actividades anteriormente placenteras.
- Aumento de la capacidad de fatiga, o pérdida de la vitalidad habitual.

Grupo C

- Pérdida de la autoestima y de la confianza en uno mismo. Sentimiento de inferioridad no justificado prolongado en el tiempo.
- Auto reproches constantes y desproporcionados con sentimiento de culpa excesiva e inadecuada.
- Pensamientos de muerte o suicidio recurrentes, incluyendo tentativas.
- Disminución de la capacidad de concentración y pensamiento. Suele acompañarse de falta de decisión.
- Aparición de lentitud de las funciones motoras, o agitación.
- Alteraciones del sueño.
- Variaciones del peso corporal por descontrol alimentario (aumento o descenso marcado del apetito).

Grupo D

- Presencia de síndrome somático, compuesto por alucinaciones, delirios, retardo psicomotor o estupor grave, concordantes o no con el estado anímico del paciente.

De acuerdo al Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-5, 2013), el trastorno depresivo se diagnostica con lapresencia de un estado de ánimo deprimido durante la mayor parte del día, presente mas días que los que está ausente, según se desprende de la información subjetiva o de la observación por parte de otras personas, durante un mínimo de dos años. En niños y adolescentes, el estado de ánimo puede ser irritable y la duración ha de ser como mínimo de un año.

De acuerdo a Tostoy, y Chaskel (s.f), los síntomas en adolescentes suelen acompañarse de conductas de autorriesgo más marcadas; se observan negativistas y disociales, se exponen al abuso de alcohol y sustancias, tienen marcada irritabilidad, agresividad, sentimientos de no ser aceptado, aislamiento, descuido en el autocuidado, hipersensibilidad con retraimiento social, anhedonia y cogniciones de autorreproche, autoimagen deteriorada y disminución de la autoestima. En ocasiones, pueden tener pensamientos relativos al suicidio o a las autoagresiones

(cortes superficiales en extremidades, abdomen, golpearse contra las paredes, quemarse, pellizcarse, rasguñarse, entre otros).

En cuanto a la comorbilidad, entre el 40% y el 90% de los adolescentes deprimidos padece un trastorno comórbido, y al menos el 20%-50% tiene dos o más diagnósticos comórbidos. Los diagnósticos comórbidos más frecuentes, en su orden, son: trastornos disruptivos, 40% (trastornos de conducta, trastornos de atención); trastornos de ansiedad, 34% (fobia social, ansiedad generalizada mayor); abuso de sustancias y, en menor frecuencia, anorexia nerviosa (Tostoy, y Chaskel, s.f).

Ante todo esto, se evidencia la importancia de saber, conocer y buscar como una estrategia de divulgación de la ciencia, actividades para dar a conocer las manifestaciones clínicas de esta patología para tener presente la posibilidad de que los adolescentes presenten síntomas de la depresión o bien el trastorno depresivo como tal y no pensar simplemente que sus alteraciones anímicas son “normales” porque son adolescentes que están pasando por una crisis debido a la etapa del ciclo de vida por la que atraviesan caracterizada por cambios físicos, cognitivos y psicosociales que les generan alteraciones en todas estas áreas, y que han llevado a considerar a la adolescencia como una época de dificultades y de turbulencias. Sin embargo, desde la psicología positiva, subdisciplina de la psicología, se contempla como una etapa de oportunidades. Desde esta subdisciplina, se plantea la promoción de la resiliencia.

En este sentido, promover la resiliencia en este sector de la población, poder considerarse como preventivo contra la depresión, o bien, si ya un adolescente la presenta y no ha sido diagnosticada como comúnmente puede suceder fuera del ámbito clínico le será de gran ayuda para darse cuenta de lo que le sucede y quizá se decida a pedir ayuda, o bien, si desarrolla, como se propone en este trabajo, habilidades resilientes pueda servirle de apoyo ante el trastorno que padece, sin que se piense que sustituye el tratamiento médico y psicológico que amerita un trastorno mental, en el caso que ocupa esta investigación, la depresión.

Santos (2018), habla del concepto de resiliencia, como la capacidad humana de asumir con flexibilidad situaciones límite, sobreponerse y salir fortalecido a nivel individual; además, menciona que a través de esta capacidad el ser humano puede controlar la depresión. Otros autores definen la resiliencia como la “capacidad de los seres humanos para sobreponerse a las crisis y construir positivamente sobre ellas, basada en unos factores que facilitan y amplifican dicha respuesta. Factores que el individuo o un grupo desarrolla para enfrentar efectivamente la adversidad” (Atehortúa, 2002; Luthar y Cicchetti, 2000; Mattar, 2003, citados por Arias, 2015), entendiéndose a partir de esta premisa, que una persona con un alto grado de resiliencia tendrá una mayor capacidad de recuperarse ante los problemas, las dificultades y las vicisitudes de la vida. Otra definición respecto a la resiliencia es la que brinda coincidiendo Simón (2011) al señalar que la resiliencia es la capacidad que tiene un sujeto para afrontar situaciones traumáticas, agrega un elemento a su definición al ligar la resiliencia con la inteligencia emocional.

Habrán adolescentes que presenten un patrón de recuperación de la adversidad o de situaciones traumáticas, como su capacidad intelectual, su estilo cognitivo, aspectos psicológicos como habilidades sociales, red social de apoyo, estilos de afrontamiento, madurez emocional, en mayor o menor medida, y quizá muchos de ellos, no en un grado que les ayude a superar el trauma y la adversidad, y requieren de conductas que facilitan la adaptación a los hechos negativos del entorno, a través de pensamientos y actuaciones resilientes.

Richardson (2002) menciona que promoción de la resiliencia se divide en tres etapas:

- Análisis de las cualidades individuales
- Análisis de los procesos de adaptación
- Análisis de las motivaciones para la integración resiliente

Primera etapa: Esta etapa se focaliza en la identificación de capacidades y fortalezas de los individuos (Benson, 1997).

Segunda etapa: Se enfatiza el análisis de la resiliencia como un intento de responder a la cuestión de cómo se adquieren las cualidades resilientes y cuáles son los procesos asociados a una adaptación positiva de aquellas personas que viven o han vivido en condiciones de adversidad (Villalba, 2003).

Tercera etapa: se equipará la motivación a resiliencia. Se entiende así que la reintegración resiliente requiere de un incremento de la motivación al crecer en condiciones de suma adversidad.

Con respecto a la promoción de la resiliencia, se han diseñado programas de intervención a nivel mundial. Muchas de ellas, se llevan a cabo en el ámbito educativo, en el cual, no debería descartarse la formación y capacitación de docentes y directivos al sustentarse un proyecto de promoción de la resiliencia, ya que la implementación de prácticas que promuevan la salud física y mental en el ámbito escolar, en donde usualmente hay grandes poblaciones de adolescentes escolarizados, pueden ofrecer la capacitación necesaria para detectar y ofrecer asistencia a los adolescentes, evitando, por un lado, el incremento de conductas de riesgo, y por otro, fortalece aspectos preventivos y el desarrollo de hábitos, conductas, habilidades y competencias que ayudan a reforzar el cuidado integral de la

comunidad adolescente (Cardozo, 2005) un ejemplo de ello sería la promoción de una población escolarizada adolescente con una amplia gama de habilidades sociales para la vida, como lo es, la resiliencia.

En concordancia con lo antes mencionado, Valdés y Gonzáles (2008), afirman que la resiliencia abre el camino para la salud mental de la persona. Estos autores, llevaron a cabo una investigación en 200 adolescentes de ambos sexos, estudiantes de secundaria y preparatoria. En el análisis factorial se obtuvieron seis factores: seguridad personal, autoestima, afiliación, baja autoestima, altruismo y familia. Como resultado de su investigación concluyeron que la resiliencia es indispensable debido a que los individuos tienen que empezar a transformarse a sí mismos y a su realidad por adversa que esta sea.

Como ya se mencionó anteriormente, el ámbito escolar puede convertirse en un promotor idóneo de la resiliencia, además de algunas razones ya mencionadas, en la escuela en donde pasan la mayor parte del tiempo los adolescentes escolarizados. Cardozo (2005, p.135), afirma la necesidad de remarcar que la educación comprende procesos en los que se combinan conocimientos aptitudes y actitudes que permiten gozar de más salud para contribuir al bienestar integral del sujeto, y en extensión, al de la comunidad. Cita, como principio básico de la Organización Mundial de la Salud, la idea de que la educación es un principio básico de la salud y la resiliencia influye favorablemente en la salud de los adolescentes resilientes y en su adecuado ajuste psicosocial.

Henderson y Milstein (2003, p. 140) citados por Cardozo, 2005, p. 140) desarrollaron un modelo para el fomento de la resiliencia en el ámbito escolar, señalando, que, por un lado, es necesario contribuir al reforzamiento tanto de los factores protectores, y por otro, atenuar factores de riesgo. En sintonía con estos autores, en este trabajo se contempla, además, considerar la importancia de la figura del docente tanto para mitigar los factores de riesgo en el ambiente escolar como para construir la resiliencia en el mismo, los cuales se indican a continuación:

a) *Mitigar los factores de riesgo en el ambiente escolar desde:*

- El enriquecimiento de los vínculos prosociales
- Fijar límites claros y firmes
- Enseñar habilidades para la vida

b) *Construir la resiliencia a través de:*

- Ofrecer oportunidades de participación significativa
- Establecer y transmitir expectativas elevadas
- Brindar apoyo y afecto

Con este conjunto de factores, es posible afirmar que se incide en el desarrollo de habilidades para la vida, con la posibilidad de que los adolescentes desarrollen un comportamiento positivamente adaptativo que les permita afrontar con eficacia las exigencias, retos y desafíos de la vida cotidiana. En concordancia con Cardozo (2005), el Modelo propuesto por Henderson y Milstein fortalece desde el trabajo en el aula las características ya mencionadas en donde se asientan los pilares de la resiliencia institucional e indudablemente, la resiliencia personal.

Comentarios finales

Como ha sido señalado por González, Valdez y Gonzáles (en prensa, citados por González, 2016), se vive una época de retos y desafíos, de constantes y escabrosos cambios, de la presencia de situaciones inesperadas, que pueden presentarse en diferentes ámbitos: familiar, escolar, laboral, de pareja, entre otros, esto, lo cual puede ser dañino para la salud psicológica de los individuos.

La depresión puede llegar a desarrollarse si además de existir una predisposición genética no se cuenta con habilidades para hacer frente a las dificultades de la vida, situaciones traumáticas y adversidad, sin dejar de lado, la estructura de la personalidad y el contexto; en los adolescentes se pueden considerar todos los cambios que se presentan en esta etapa de la vida y de los que ya se ha hecho mención en este trabajo.

Tanto en los ámbitos familiar como escolar los adolescentes deben de ser cuidados y guiados, estar atento a ellos, por las conductas disruptivas que pueden desarrollar, conductas autodestructivas, autolesiones, desarrollo de síntomas y/o trastornos mentales, los más comunes, depresión, ansiedad y estrés (Field, Diego y Sanders, 2001; Garber, 1996; Liu, 2003; Stein, Williamson, Bimaher, Brent, Kaufman y cols. 2000, como se citó en Estévez, Musitu y Herrero, 2005). que los lleva a conducir además a un inadecuado ajuste psicosocial, aspectos que repercutirán en la siguiente etapa de su vida. Es una función y un compromiso de la familia, y la escuela como segundo espacio de socialización de los adolescentes, ayudarles a consolidar su personalidad y su identidad para que

sean individuos sanos y que funcionen óptimamente en sí ida persona, familiar, social, académica y algún día, laboral., individuos que la sociedad hoy demanda, la resiliencia es un recurso para lograr estos objetivos.

La resiliencia es la capacidad que tienen las personas para desarrollarse psicológicamente sanos y exitosos a pesar de vivir en contextos de alto riesgo, como entornos de pobreza y familias multiproblemáticas, situaciones de estrés prolongado, circunstancias en las que llegan a vivir muchos adolescentes además de las características propias de la esta etapa, entonces, al fomentar el ellos la promoción de la resiliencia, se les brinda una herramienta para salir airosos de la adversidad y continuar adelante y de manera exitosa y saludable con esta fase de la vida y las subsecuentes.

Un aspecto relevante relacionado con la teoría de la resiliencia es que ésta se centra se centra en el desarrollo saludable del individuo a pesar de los riesgos que se presenten y en las fortalezas más que en las debilidades (Fergus y Zimmerman, 2005); premisa de la que parte la psicología positiva: enfocarse en aspectos saludables y positivos del ser humano y no en lo negativo y/o patológico. La resiliencia se construye por una combinación de diversos factores. Uno de ellos, es el contexto familiar, otro, el social. Muchos estudios muestran que el factor primario en la resiliencia es tener relaciones de cuidado y de apoyo dentro y fuera de la familia; aquellas relaciones que crean amor y confianza, proporcionan modelos a seguir y ofrecen aliento y tranquilidad ayudando a reforzar la capacidad de resistencia de una persona (APA, 2016).

Referencias

- American Psychological association (APA, 2016). El Camino a la resiliencia. Disponible en: <https://www.apa.org/centrodeapoyo/resiliencia-camino>
- Angold, A., Costello, E.J. & Worthman, C.M. (1988). Puberty and depression: the roles of age, pubertal statu, sand pubertal timing. *Psychol Med.*, 28, pp. 51-61.
- Angold, A., Costello, E. & Worthman (1998). Puberty and depression: the roles of age, pubertal statusand pubertal timing
- Barudy, Y. y Dantagnan, M. (2011). *La fiesta mágica y realista de la resiliencia infantil*. España:Gedisa.
- Benson, P. L. (1997). *All kids are our kids*. Minneapolis: Search Institute.
- Cardozo, G. (2005). *Adolescencia. Promoción de salud y resiliencia*. Argentina:Editorial Brujas.
- Chávez, E. (2017). Depresión en el adolescente y su tratamiento. P. ROPSIQ. México:Secad
- DSM-5 (APA) (2013). *Guía de las consultas de los criterios diagnósticos del DSM-5*. México: Asociación Psiquiátrica nNorteamericana
- ENSANUT (2018). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. Instituto Nacional de Salud pública. Consultado en: <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/index.php>
- Estévez, E., Musitu, G. y Herrero, J. (2005). El rol de la comunicación familiar y del ajuste Escolar en la salud mental del adolescente. *Salud Mental*, 28, (4). Consultado el 15 de abril de 2017 en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/salmen/sam-2005/sam054i.pdf>
- Fergus S., y Zimmerman MA. (2005). Adolescent resilience: a framework for understanding healthy development in the face of risk. *Ann Rev Public Health*; 26: 399-419
- Fergus S., y Zimmerman MA. (2005). Adolescent resilience: a framework for understanding healthy development in the face of risk. *Ann Rev Public Health*, 26: 399-419
- González N. (2016). *Resiliencia y personalidad en niños y adolescentes*. Repositorio Institucional.
- González, H. y De la Serna, J. (2017). Depresión. *Revista de salud y bienestar*. Recuperado de <https://www.webconsultas.com/depression/tipos-de-depression-292>
- Organización Mundial de la Salud (s.f). Adolescentes y salud mental. Recuperado de: https://www.who.int/maternal_child_adolescent/topics/adolescence/mental_health/es/
- Santos, R. (s.f). Todos podemos ser resiliente. Recuperado de: <http://resiliencia-ier.es/dra-rafaela-santos-todos-podemos-ser-resilientes/>
- Simón,C.(2012). La resiliencia ayuda a manejar la depresión y la ansiedad. Recuperado de: <https://cuidateplus.marca.com/enfermedades/psiquiatricas/2012/03/05/resiliencia-ayuda-manejar-depresion-ansiedad-26214.html>
- Pine, DS., Cohen, E., Cohen, P & Brook. J. (1999). Adolescent depressive symptoms as predictors of adult depression: ¿moodiness or mood disorder? *Am J Psychiatry.*, 156 (pp. 133-135).
- Richardson, G. E. (2002). The meta-theory of resilience and resiliency. *Journal of Clinical Psychology*, 58, 307-321. <http://dx.doi.org/10.1002/jclp.10020>
- Sánchez, G. (2016). Programa de intervención terapéutica en resiliencia en una institución de educación superior. *Revista de Psicología Universidad de Antioquia*, 8(1), 49-64.
- Tostoy, P. y Chaskel, R. (s.f). Depresión en niños y adolescentes. *Precop SCP*, 30-38. 15(1). Consultado en: <https://scp.com.co/wp-content/uploads/2016/04/3.-Depresi%C3%B3n.pdf>
- Valdéz, J.L., González, N., y Zavala, J. (2008). Resiliencia en adolescentes mexicanos. *Enseñanza e Investigación en Psicología*.13
- Villalba, C. (2003). El concepto de resiliencia individual y familiar. Aplicaciones en la intervención social. *Intervención Psicosocial*, 12, 283-299.

Análisis de la línea de producción en una manufacturera de vidrios templados implementando la metodología para la certificación del sistema de gestión de calidad

Ing. Brayan Daniel Guzmán Ambriz*¹, M.I.A. Francisco Javier Almanza Robles*², M.I.E. Emmanuel Alejandro Hernández Robles*³

Resumen—Frente a las problemáticas de crisis económicas que ha sufrido el país es necesario que las empresas sean capaces de compenetrarse en el mercado con el sello de competitividad, que pueda ofrecer productos y/o servicios necesarios con la calidad exigida.

Específicamente en la Cd. Irapuato Gto. las empresas de vidrio recocido del ramo industrial han demostrado falta en establecimientos de estándares de calidad, falta de organización en la documentación e informes, falta de control en recursos, escasez de una planeación estratégica y falta de proyección a futuro; es por ello por lo que la empresa PATLAU S.A DE C.V decidió implementar un sistema de gestión de calidad basado en los principios de la norma ISO 9001:2008, utilizando las herramientas necesarias para cubrir estas carencias.

Palabras clave: Gestión de la calidad, ISO 9001:2008, Certificación, Vidrio, bitácora, Área de Calidad.

INTRODUCCIÓN

La calidad forma parte de nuestro vocabulario y actuar cotidiano, pero no siempre tenemos la certeza de sus alcances. Cómo podemos constatar a lo largo de la historia, la calidad ha sido un concepto siempre idealizado, hoy en día representa una forma de hacer las cosas en las que, fundamentalmente predominan la preocupación por satisfacer al cliente y por mejorar diariamente procesos y resultados. el concepto actual de calidad ha evolucionado hasta convertirse en una forma de gestión de afecta a todas las personas y procesos integrantes de una organización [1].

Sin duda alguna la clave del éxito se basa en ser competitivos, fuertes y solidos; la eficacia que las organizaciones demuestren depende del rendimiento confiable y consistente de los productos y servicios sin tolerar tiempos perdidos, ni costos por falla alguna. para competir a nivel mundial, las empresas requieren de políticas, prácticas y sistemas que les permitan garantizar la calidad y crear valores agregados para satisfacción del cliente [2].

Es evidente que la globalización es el motor que impulsa a las organizaciones mundiales a esforzarse por exceder las expectativas de sus clientes, para con ello lograr la competitividad y reconocimiento necesario; por lo que la ISO inició un largo trabajo para desarrollar un conjunto de normas para el sector manufacturero, del comercio y comunicación; la cual pretende obtener clientes más satisfechos y una empresa más productiva, al mismo tiempo que ofrece la oportunidad de mejorar continuamente y lograr una carta de presentación excelente [3].

La norma ISO 9001:2008 elaborada por la organización internacional para la estandarización (ISO) especifica los requisitos para un sistema de gestión de la calidad (SGC) que puede utilizarse para su aplicación interna por las organizaciones sin importar si el producto o el servicio lo brinda una organización pública o empresa privada, cualquiera sea su tamaño, para su certificación o con fines contractuales [4].

En la actualidad la tendencia mundial se manifiesta indudablemente en la globalización, proceso que forzó a las empresas a integrarse a los mercados financieros mundiales; sin embargo, pocas empresas han demostrado ser lo suficientemente efectivas para enfrentarse a organizaciones de primer nivel [5].

La problemática tiene su origen en la falta de cultura y disciplina de calidad, por lo que se ha atrasado su evolución y mejora. Otra de las causas que contribuye es que la alta dirección de algunas empresas no cuenta con la visión necesaria para crecer y expandirse, para afrontarse a la globalización [5].

PATLAU S.A DE C.V, siendo una empresa del rango vidrio recocido en la rama industrial se enfrenta a competidores nacionales e internacionales, por lo que exige un cambio de mentalidad centrada en la maximización de la calidad; y así conseguir el reconocimiento de la certificación de la ISO 9001-2008.

¹ Departamento de Sistemas Productivos, Universidad Tecnológica de Salamanca, Av. Universidad Tecnológica 200, Arboledas de Cd Bajío, Salamanca Gto., C.P.36766, México.

TEORÍA

La norma ISO 9001:2008 es un documento normativo que establece los requisitos necesarios a la hora de implantar un Sistema de Gestión de la Calidad y pertenece a la familia ISO 9000. La familia ISO 9000 es un conjunto de normas que representan un consenso internacional de Buenas Prácticas de Gestión con el principal fin de que una empresa pueda entregar los productos y servicios necesarios para satisfacer los requisitos de calidad de los clientes. La norma ISO 9001:2008 es la única que establece los requisitos necesarios para que un Sistema de Gestión de la Calidad sea auditable y certificable [6].

Certificación

Constancia de valor internacional que le garantiza a los clientes que la empresa certificada está en condiciones de proveer una calidad constante en sus productos o servicios y que, por lo tanto, se encuentran en capacidad de cumplir con los compromisos contraídos [7].

Pasos para certificación

- Diagnostico cumplimiento requisitos norma
- Planeación, definición del alcance
- Implementación del SGC
- Formación de auditores internos
- Auditoría interna
- Selección de ante certificador
- Preauditoria
- Auditoria de certificación
- Obtención del certificado
- Auditoria de seguimiento
- Auditoria de recertificación [8]

Ventajas

- Desarrollo y mejora de su rendimiento
- Sigue los principios de gestión de calidad
- Reconocimiento formal y publico
- Acceso a nuevos mercados nacionales e internacionales
- Fidelización del cliente [8]

Definición de OEE

El OEE es una herramienta que sirve para evaluar los diferentes subcomponentes del proceso de producción y así determinar donde se encuentran las fallas que no permiten llegar al 100% de productividad, en las líneas productivas de las empresas [9]

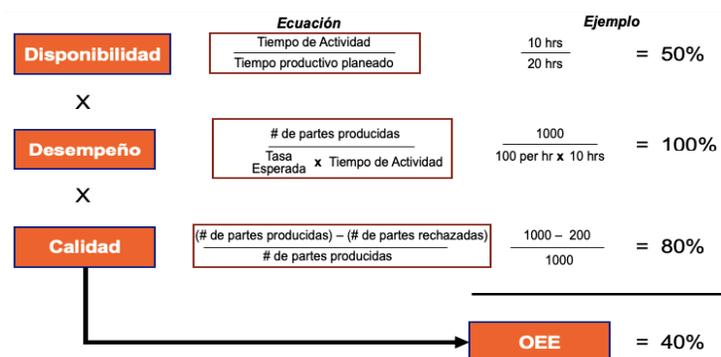


Figura 1. Esquema que muestra la obtención de un OEE

Eficiencia de un proceso

Es la relación que existe entre la producción real obtenida y la producción máxima teórica.

Perdidas del proceso

Es todo aquello que impide que la eficiencia sea del 100% y se clasifican en 3 grandes grupos:

- Pérdidas por Disponibilidad. Aparecen siempre que se produce una parada de la máquina (averías, cambio de formato, falta de material, falta de personal, arranque de máquina, etc.).
- Pérdidas por Rendimiento. Cuando la máquina no ha parado, pero fabrica a una velocidad inferior a la teórica. Incluye el micro paradas (paradas de muy poca duración, pero muy frecuentes) y el funcionamiento degradado (reducción de velocidad por problemas de calidad, por inicio de fabricación, etc.).
- Pérdidas por Calidad. Cuando fabricamos un producto no conforme, hemos consumido tiempo de la máquina y hemos incurrido en pérdidas por calidad. También ocurre cuando reprocesamos el producto defectuoso [10].

Nivel de Desempeño del equipo y/o Proceso

1. **OEE < 65% Inaceptable.** Se producen importantes pérdidas económicas. Muy baja competitividad.
2. **65% < OEE < 75% Regular.** Aceptable sólo si se está en proceso de mejora. Pérdidas económicas. Baja competitividad.
3. **75% < OEE < 85% Aceptable.** Continuar la mejora. Ligeras pérdidas económicas. Competitividad ligeramente baja.
4. **85% < OEE < 95% Buena.** Buena competitividad.
5. **OEE > 95% Excelencia.** Excelente competitividad.

Figura 2. Esquema que muestra los indicadores de un OEE de acuerdo con sus pérdidas

Calidad. - Es el porcentaje de piezas buenas que hemos fabricado y que en términos de tiempo se define como el Tiempo útil que es el tiempo que deberíamos haber utilizado el equipo para fabricar el número de piezas buenas que hemos fabricado [10].

PROCESO EXPERIMENTAL

El proceso inicial fue realizado en diferentes puntos para una mejor comprensión y aprendizaje de la siguiente manera:

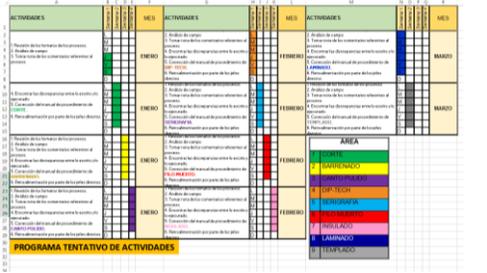
1. Presentación.
 - Presentación en las instalaciones.
 - Ubicación de área de trabajo.
2. Establecimiento de actividades.
 - Recepción de indicaciones de las actividades que me corresponden realizar.
3. Revisión
 - Revisión de los formatos de procedimientos.
 - Estudio de las actividades realizadas en las distintas áreas.
4. Asistencia a almacén.
 - Recepción de equipo de protección.
5. Recorrido por la planta.
 - Observación de las actividades realizadas en las áreas.
 - Detección de fallas en la ejecución de algunas actividades en los procesos.
 - Tomar notas de los procesos.
6. Elaboración de Formato
 - Elaboración de formato para los reportes
7. Recorrido por la planta

- Recorrido por las áreas de serigrafía y laminado.
 - Tomar notas de los procesos.
 - Revisión a los procedimientos.
8. Programación de actividades
 - Enlistar las actividades programadas para elaborar los manuales de operación.
 - Elaboración de cronograma de actividades
 9. Revisión
 - Continuación con la revisión de los manuales de procesamiento de corte.
 - Modificación del proceso de corte.
 - Procedimiento de corte.
 - Modificación del formato actual y el anterior.
 10. Agregar tabla cuchillas al procedimiento de corte.
 - Revisión del procedimiento de corte y se agregó a modo de tabla la información sobre las cuchillas utilizadas en el área de corte específicamente para cada espesor.
 11. Revisión
 - Revisión de la información establecida en el nuevo formato y verificación.
 - Análisis procedimiento de barrenado.
 - Detección de errores en el documento.
 - Observaciones de cambio.
 12. Revisión
 - Revisión de los manuales de Bystronic de mesa de corte y mesa basculante.
 13. Agregar tabla de fluidos al procedimiento de corte.,
 - Revisión de los procesos de barreno.
 - Correcciones al procedimiento escrito de barreno.
 14. Análisis
 - Revisión y análisis del procedimiento de barrenado. Puntos específicos del proceso.
 15. Búsqueda
 - Información de las herramientas y equipo utilizado en el procedimiento de barrenado (Brocas/ fresadora/equipo de protección personal).
 16. Diseño
 - Elaboración del diagrama de flujo del procedimiento de corte.
 17. Modificaciones
 - Revisión y modificación de los reportes de calidad
 - Revisión de los manuales, de la maquinaria y del equipo que se utiliza para el procedimiento de Barreno.
 - Revisión los anexos de corte
 - Aceptación, del procedimiento de corte.
 - Realizar Actividades, Formatos y manual de procedimiento de corte con sus respectivas modificaciones.
 18. Aplicación
 - De las 5s en la oficina. Esto para recabar información acerca de la maquinaria que se requiere en el procedimiento de corte, y barrenos.
 19. Organizar.
 - Gestión interna control de calidad.
 - Seguimiento y medición en procesos de realización del producto.
 - Gestión de calidad. Formato de limpieza.
 20. Verificación
 - Del procedimiento de barrenado.
 21. Visita
 - Departamento de mantenimiento para la obtención de valores numéricos necesarios de verificar antes de iniciar el procedimiento de barrenos
 22. Descripción
 - De la simbología del diagrama de flujo de procedimiento de corte.
 23. Búsqueda.

- De las definiciones del software/maquinaria del procedimiento de corte.
24. Descripción
 - Elaboración del diagrama de flujo para el área de Barreno.
 25. Verificación:
 - Observar y analizar el procedimiento de canto pulido.
 26. Análisis
 - Revisar el formato de políticas y procedimientos de la empresa TECESA. Para ajustar y vaciar los formatos como lo marca la política.
 27. Análisis
 - Verificación de los puntos y modificaciones del procedimiento de corte para presentarlo como el documento final.
 28. Elaborar
 - El diagrama de flujo de las políticas y procedimientos de TECESA.
 29. Crear
 - Formatos para la inspección de limpieza en el área de trabajo de la luna. Para corte y canto pulido.
 30. Crear
 - Una tabla para darle seguimiento de piezas de producción.
 31. Modificar
 - 16 hojas de Excel donde se encuentran los formatos de limpieza de cada una de las máquinas o áreas de la empresa.

RESULTADOS

Se presenta una tabla de evidencias en las cuales se desarrollaron los puntos mencionados en el proceso experimental, el cual nos generó la confianza de que la organización tenga una certificación acreditada y así dio a conocer que la empresa tiene un sistema de gestión de calidad que cumple los requisitos aplicables de la Norma ISO 9001:2008.

<p>Enlistar las actividades programadas para elaborar los manuales de operación. Elaboración de cronograma de actividades</p>	<p>Se revisó el procedimiento de corte y se agregó a modo de tabla la información sobre las cuchillas utilizadas en el área de corte específicamente para cada espesor.</p>	<p>Programa de actividades</p>																			
	<table border="1" data-bbox="706 1176 885 1323"> <tr><td>4 mm</td><td>6 bares</td></tr> <tr><td>6 mm</td><td>10 bares</td></tr> <tr><td>8 mm</td><td>10 bares</td></tr> <tr><td>10 mm</td><td>9 bares</td></tr> <tr><td>12 mm</td><td>11 bares</td></tr> </table> <p>Tabla 2: Presiones para corte</p> <p>Se utilizan dos tipos de cuchilla:</p> <table border="1" data-bbox="706 1365 893 1449"> <thead> <tr><th>TIPO</th><th>ESPESOR</th><th>Mm</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>145</td><td>Delgados</td><td>3, 4, 5 y 6</td></tr> <tr><td>155</td><td>Gruesos</td><td>8, 10 y 12</td></tr> </tbody> </table> <p>Tabla 3: Cuchillas para corte</p>	4 mm	6 bares	6 mm	10 bares	8 mm	10 bares	10 mm	9 bares	12 mm	11 bares	TIPO	ESPESOR	Mm	145	Delgados	3, 4, 5 y 6	155	Gruesos	8, 10 y 12	
4 mm	6 bares																				
6 mm	10 bares																				
8 mm	10 bares																				
10 mm	9 bares																				
12 mm	11 bares																				
TIPO	ESPESOR	Mm																			
145	Delgados	3, 4, 5 y 6																			
155	Gruesos	8, 10 y 12																			
<p>Agregar tabla de fluidos al procedimiento de corte</p>	<p>Elaboración del diagrama de flujo del procedimiento de corte</p>	<p>Procedimientos, forma de manipulación, cuidado, restricciones y recomendaciones.</p>																			

- La mesa de corte debe de limpiarse cada vez que se trabaje con una nueva pieza.
- El fluido Acecut 5503 se evaporan completamente durante el corte de vidrio. Es recomendado por el proveedor cuando se hace un:
 - Corte de vidrio recubierto.
 - Corte de vidrio automatiz.
 - Corte de vidrio flotante.
 - Corte de vidrio espejo.

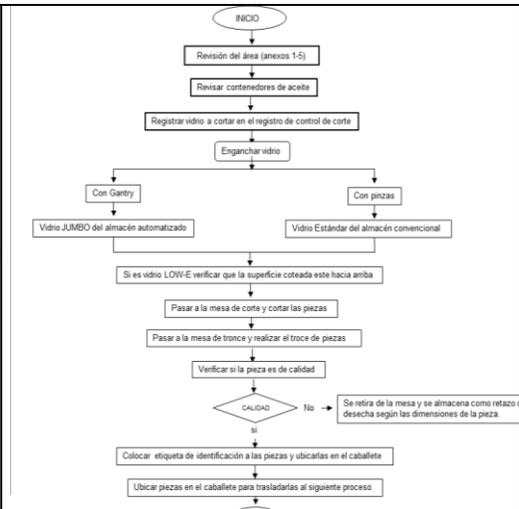
No dejan residuos que pudieran contaminar las lavadoras.

Especificaciones

Densidad:	0.769-0.783 g/ml DIN 51757 (20°C)
Índice de refracción:	1.426-1.437 DIN 51432 (20°C)
PH (conc.):	5 - 7 pH- tras indicadoras
Viscosidad:	1.2 2.5 mm ² /s DIN 51562/1 (20 °C)

Tabla 1: Especificaciones de fluidos

- Si el vidrio sale rayado o se quiebra, se retira de la mesa de corte y se almacena para su reutilización (Retazo piezas mayores a 600 mm), se realiza limpieza para que no suceda con el próximo vidrio.



CORTE

- Desempacar el vidrio según las instrucciones impresas en las cajas, envases o paquetes
- Extraer cuidadosamente las unidades INDIVIDUALES de la caja, envase o paquete
- Evitar todo contacto innecesario con las superficies con recubrimiento, manejar por los bordes
- Si se usan ventosas para vacío: Cerciorarse de que las áreas de caucho de las ventosas estén limpias y libres de esquirlas de vidrio u otros residuos. Se recomienda usar bolsas de plástico limpias perforadas o redículas quirúrgicas para recibir las ventosas y evitar cualquier daño y/o contaminación por residuos acéticos
- Mantener las mesas de trabajo perfectamente limpias
- Para cortar vidrio MSVD con recubrimiento TPO de cualquier grosor, se debe usar una rueda de corte con ángulo de 140° o inferior

- Usar el mínimo posible de líquido de corte COMPATIBLE
- Reparar o reponer las cubiertas de las mesas dañadas
- Separar los vidrios cortados de distintos tamaños, por uno de los métodos siguientes: Láminas de poliborn o bajo alfombra Cuadros de espuma plástica no adhesiva o de corcho Anaque tipo arpa con un vidrio por ranura, asegurándose que las separaciones estén limpias y libres de polvo y residuos. Cuidando que la cara con recubrimiento no toque el soporte
- NUNCA extraer vidrios por los extremos de las cajas, envases o paquetes
- NUNCA transferir unidades de vidrio de cajas, envases o paquetes abiertos a otros silos de almacenamiento si no van a ser utilizados
- NUNCA deslizar los vidrios contra cajas, envases o paquetes; extraerlos directamente de los mismos

Archivos que contienen los criterios de calidad de inspección de piezas en cada procedimiento de la empresa.

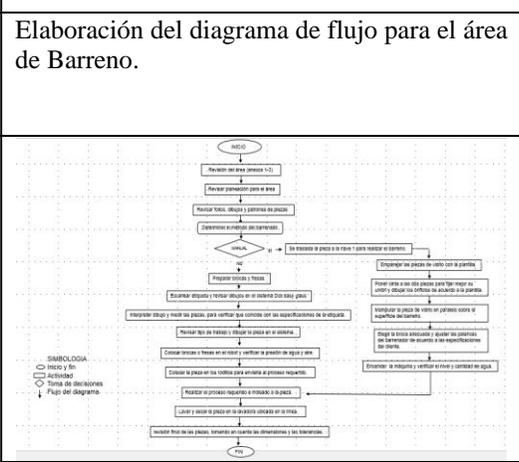
Revisar y modificar los reportes de calidad

Revisar los anexos de corte

De las definiciones del software/maquinaria del procedimiento de corte.

5.- MAQUINARIA/SOFTWARE

MAQUINARIA/SOFTWARE	Definición	Imagen descriptiva.
FENEVISION OPTI BREAK:	Software que ayuda a optimizar cada lámina, plancha u hoja de vidrio para realizar el corte.	
FENEVISION CORE.	Software al que puede o no estar integrado el FENEVISION OPTI BREAK.	



Revisar el formato de políticas y procedimientos de la empresa TECESA. Para ajustar y vaciar los formatos como lo marca la política.

POLITICA

GUIA DE ELABORACION DE POLITICAS Y PROCEDIMIENTOS

EN TECESA TODAS LAS ACTIVIDADES Y PROCESOS ADMINISTRATIVOS, OPERATIVOS Y DE CALIDAD, ESTARAN REGIDAS POR UNA POLITICA QUE INDICARALO QUE SE PRETENDE LOGRAR Y UN PROCEDIMIENTO QUE GUIARA LA EJECUCION DE CADA UNA DE LAS ACTIVIDADES.

LAS POLITICAS ESTARAN AUTORIZADAS POR LA DIRECCION GENERAL Y/O SUPERVISORES DE CADA AREA ADMINISTRATIVA Y OPERATIVA, REVISADOS POR EL DIRECTOR DE OPERACIONES Y AUTORIZADOS POR LA DIRECCION GENERAL.

TANTO LAS POLITICAS Y LOS PROCEDIMIENTOS ESTARAN ORIENTADOS AL CUMPLIMIENTO DE LA MISION, LA VISION Y VALORES DE LA ORGANIZACION Y CON PLENO RESPETO A LA NORMATIVIDAD

Revisión de ortografía del documento en general, también formato. Y modificarlo.

Cada formato de los procedimientos elaborados hasta el momento

El diagrama de flujo de las políticas y procedimientos de TECESA.

CONCLUSIONES

Se desarrollaron diversas actividades que fueron planeadas y algunas completadas, para lograr la certificación de la norma. Sin embargo, se lograron desarrollar habilidades ingenieriles, así como el desarrollo profesional dentro de la organización. El proyecto de la certificación se vio casi completado, más sin embargo pude desarrollar otro proyecto en el área de corte, el cual se buscó cambiar completamente el proceso, ya que estaban desperdiciando demasiado vidrio y no sacaban las piezas con buena calidad, y eso generaba al final del proceso un rechazo externo del cliente.

La mejora que se desarrollo fue la disminución de rechazos internos y externos (manchas, conchas, cambios de color, pelo, rayas, puntos, burbujas y desfase) y así mismo la disminución de quejas de clientes potenciales, ya que sabiendo ellos que teníamos la certificación de la norma de calidad, les daba un plus de confianza para su pedido.

Dentro de los anexos se agrega el OEE final, para la máxima reducción total de desperdicios, que entra en la etapa de mejora.

REFERENCIAS

- [1] Ramírez Melo, Claudia; Sánchez Herrero, María Cinthia. (2006-09). Implementación del sistema de gestión de calidad en base a la norma ISO 9001-2000. 2006-09, de UAEH Biblioteca Digital Sitio web: <http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/handle/231104/203>
- [2] Ramírez, C., Sánchez, M. (2006). Implementación del Sistema de Gestión de Calidad, en base a la norma ISO 9001:2000. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo Campus Sahagun: UREH.
- [3] Somellera, J., Alpuche, M. (2018). Implementación de un sistema de gestión integrado para la certificación. Mayo 07, 2020, de CIATEQ Sitio web: <https://ciateq.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1020/259/1/SomelleraRomeroJoseR%20MDGPI.pdf>
- [4] Secretaría Central de ISO. (2008). Sistemas de gestión de la calidad — Requisitos. Ginebra, Suiza: ISO 2008.
- [5] Canals, J. (1994). La internacionalización de la empresa: cómo evaluar la penetración en mercados exteriores. España: McGraw-Hill.
- [6] Lima, A. (2015). ISO 9001:2008 Requisitos del Sistema de Gestión de la Calidad. Mayo 07, 2020, de ISO Tools Sitio web: <https://www.isotools.com.co/iso-9001-2008-requisitos-sistema-gestion-calidad/>
- [7] Corrales, A. (2016). Implantación de un Sistema de Gestión de la Calidad según ISO 9001 en empresa de certificación en ensayos no destructivos. Mayo 07, 2020, de Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales Universidad Politécnica de Madrid Sitio web: http://oa.upm.es/44096/1/PFC_ANDRES_CORRALES_OJEADO.pdf
- [8] Silva, A. (2016). Certificación de sistemas de gestión de calidad ISO 9001 de órganos electorales en américa latina. México, D.F: Instituto de Investigaciones Jurídicas.
- [9] CASILIMAS MACIAS, C. and POVEDA QUINTERO, R., 2012. *IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD Y MEJORAMIENTO OEE (OVERALL EFFECTIVENESS EQUIPMENT) EN LA LÍNEA TUBERÍA EN CORPACERO S.A.* 1st ed. [ebook] BOGOTÁ D.C.: UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS FACULTAD TECNOLÓGICA TECNOLÓGÍA INDUSTRIAL, p.14. Available at: <http://udistrital.edu.co:8080/documents/138588/3157626/IMPLEMENTACION+OEE.pdf> [Accessed 7 May 2020].
- [10] Arrizabalagauriarte. (2016). El indicador OEE: "Queremos mejorar nuestros procesos. ¿Por dónde empezamos?". Mayo 07, 2020, de Arrizabalagauriarte Consulting Sitio web: <https://arrizabalagauriarte.com/el-indicador-oe-queremos-mejorar-nuestros-procesos-por-donde-empezamos/>

HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS PARA UN APRENDIZAJE COLABORATIVO EN EL MUNICIPIO DE TACÁMBARO, MICHOACÁN

M.E. Miriam Guzmán González¹, M.A. Erik Alfaro Calderón²

Resumen— Todas las organizaciones públicas también funcionan bajo criterios de eficacia y eficiencia, así como las privadas, más aún las públicas, ya que deben rendir cuentas a la sociedad. De ahí surge la importancia de plantear la aplicación del conocimiento sobre administración, teoría de sistemas y conocimiento.

El aprendizaje colaborativo en ambientes virtuales abre la posibilidad de generar procesos colectivos de construcción del conocimiento, favorecer los aprendizajes a partir de estrategias de aprendizaje colaborativo, desarrollar habilidades comunicativas y de interacción, así como crear comunidades de aprendizaje.

El presente trabajo es la primera parte de un proyecto de investigación, mediante el cual se pretende mostrar los recursos y herramientas posible con las que cuenta el municipio de Tacámbaro, Michoacán, así como los que se les puede ofrecer, para lograr el aprendizaje colaborativo en las oficinas del Ayuntamiento, esto con la finalidad de acercar la capacitación para contribuir con mecanismos que permitan la transparencia del quehacer de los servidores públicos, mismo que generará la confianza de la sociedad..

Palabras clave— Teoría de Sistemas, Aprendizaje Colaborativo, capacitación, municipio de Tacámbaro.

Introducción

El presente trabajo se enfoca en el municipio de Tacámbaro, perteneciente al Estado de Michoacán de Ocampo, describe brevemente de sus características territoriales, así como los fundamentos legales que les dan identidad al municipio.

Se presentan las actuales herramientas de comunicación y sus características que bien podrían subsanar la falta de presupuesto que presentan los municipios para atender la constante capacitación y por otro lado general una sociedad del conocimiento aproveche las Tecnologías de Información y Comunicaciones para brindar una mejor atención a los ciudadanos, lograr un adecuada relación y vinculación entre las propias dependencias gubernamentales.

El conocimiento es de naturaleza social, ya que se transmite de generación en generación, empezando desde la familia, ahora con los avances tecnológicos, la transmisión de éste se está conduciendo a la potenciación y proliferación de las redes de aprendizaje colaborativo y por lo tanto de las redes para la construcción del conocimiento, esto gracias a las plataformas digitales con las que cuentan que pueden coadyuvar para lograr el conocimiento colaborativo.

Aborda en los diferentes conceptos sobre aprendizaje colaborativo, da como fundamento los grandes cambios acelerados que surgen es este siglo, como la computadora y los sistemas de información que han contribuido a la transformación de una sociedad industrial, en una sociedad del conocimiento, siendo este la parte medular de este trabajo.

Metodología

La metodología utilizada en la presente investigación está encuadrado un estudio de tipo exploratorio descriptivo, para tal caso se generará un marco teórico, sólido y suficiente, para identificar los beneficios que se tienen al contar con un sistema de gestión de aprendizaje como herramienta para lograr un aprendizaje colaborativo, partiendo de que esta nueva era está basada en sociedades de conocimientos, donde el actor principal para lograrlo son las tecnologías de información y comunicación.

¹ M.E. Miriam Guzmán González, Profesora de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas de la Universidad Michoacán de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán, miriamguzgo@hotmail.com

² M.A. Erik Alfaro Calderón, Profesor Investigador de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas de la Universidad Michoacán de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán, erik.alfaro.calderon@gmail.com

Desarrollo

Herramientas para el aprendizaje colaborativo virtual

El trabajo colaborativo a través de la red presenta dos componentes básicos e interrelacionados: el tecnológico, conformado por los sistemas de comunicación, gestión de la información y construcción de conocimiento, y el humano, integrado por la manera en que las personas organizan su trabajo y se comunican; la gestión de grupos; aspectos relacionados con el diseño del trabajo en grupo; y, la dinámica de grupos.

Si focalizamos en el componente tecnológico, la aparición de diferentes herramientas para desarrollar discusiones o debates en el entorno virtual ha sido el centro de atención de la investigación educativa a partir del crecimiento de la popularidad del aprendizaje en línea (RACEVED, 2012).

Dada la situación actual de confinamiento, la sociedad se ha visto forzada a aprender a utilizar nuevas herramientas tecnológicas para reunirse con colegas y realizar “home office”, las cinco plataformas más utilizadas son:

1. Zoom: Esta plataforma es muy completa (incluso más que Skype) y permite no sólo compartir tu pantalla, sino que también una pizarra virtual en la que puedes escribir. Hay opciones gratuitas y pagadas. Una vez registrado el tiempo es de hasta 40 minutos y 100 usuarios a la vez y si decide pagar y tener su propia cuenta (esta alternativa es más común en empresas) el tiempo es indefinido.
2. Skype: Es una de las aplicaciones más antiguas para hacer una video llamada y para muchos, una de las más confiables. Si tiene una cuenta de Outlook o Hotmail no es necesario instalar un software y puede conectarte en Skype. La versión gratuita permite hacer video llamadas grupales de hasta 10 personas y tiene un par de opciones interesantes como “compartir pantalla” donde puedes mostrar al resto algo que esté en tu computador o también difuminar el fondo de tu imagen. Esta herramienta es un clásico y una de las más simples de usar.
3. Google Hangouts: Es una herramienta gratuita que ofrece Google para poder realizar videoconferencias en directo. Sólo debe tener una cuenta Google y conectarte a través de un computador, teléfono o Tablet (Android o iOS). Ahí puedes realizar llamados o videoconferencias e incluso programar un evento, con fecha y hora e invitar a los contactos que quieras. No es necesario instalar un software. Si cuenta con los servicios pagados de Google Suite, la aplicación es conocida como Meet. En una video llamada pueden participar hasta 10 personas (Gmail, G Suite Basic) y también tiene la opción de ampliarlo hasta 25 si se trata de empresas o centros educativos.
4. WhatsApp: Es muy poco probable que, si tiene un teléfono, no tenga WhatsApp, por eso esta es quizás la herramienta más universal para poder hacer video llamadas. Sin embargo, aunque es la más fácil de usar, también es la más limitada porque sólo permite conectarse entre cuatro personas como máximo. Esta función no está disponible en la versión escritorio, así que obligatoriamente deberá usarla en su Smartphone (CNN, 2020).
5. Facebook Messenger: Aunque la función pase un poco desapercibida. Facebook Messenger introdujo las video llamadas en grupo en 2016 con hasta 50 participantes. Eso sí, solo seis personas pueden usar la cámara a la vez: el resto se comunicarán únicamente mediante voz (Webedia, 2020).

Aprendizaje Colaborativo

Se refiere a la actividad de pequeños grupos desarrollada en el salón de clase. Aunque el AC es más que el simple trabajo en equipo por parte de los estudiantes, la idea que lo sustenta es sencilla: los alumnos forman "pequeños equipos" después de haber recibido instrucciones del profesor. Dentro de cada equipo los estudiantes intercambian información y trabajan en una tarea hasta que todos sus miembros la han entendido y terminado, aprendiendo a través de la colaboración.

El aprendizaje colaborativo es el empleo didáctico de grupos pequeños en el que los alumnos trabajan juntos para obtener los mejores resultados de aprendizaje tanto en lo individual como en los demás.

El aprendizaje colaborativo no es sólo un conjunto de pasos para trabajar de manera ordenada en un grupo, mucho más que eso es una filosofía de vida, en la que los participantes tienen claro que el todo del grupo es más que la suma de sus partes.

(Ramírez, 2017) en su tesis menciona las siguientes definiciones; Barkley, Cross y Major, (2007) lo conceptualiza de la siguiente manera, “el aprendizaje colaborativo se basa en que el saber se genera socialmente, a través del consenso

del conocimiento de los miembros del grupo, para esto las personas dialogan entre sí, llegando a un acuerdo sobre el tema” (Lillo, 2013, p. 115) para “Bruffee, el aprendizaje consiste en un proceso de aculturación y reaculturación, donde la identidad con una cultura, con una comunidad de conocimiento, se traslada a otra” (González y Díaz, 2005, p. 25). Es precisamente esta definición del concepto de aprendizaje determinante en el objetivo de la enseñanza-aprendizaje cuando se diseñan cursos con esta metodología.

Galindo, Galindo, Martínez, Ley, Ruiz, Valenzuela, (2012) hacen un análisis del concepto de Aprendizaje Colaborativo desde tres enfoques, un acercamiento filosófico donde expone que el individuo al ser un ser eminentemente social se interrelaciona en su medio, generando una fluidez de cambios, adapta lo que posee ante estos cambios y asume nuevos conocimientos construidos con los miembros con los cuales interactúa. Desde la mirada psicológica, referencia a Vigotsky, quien sostiene “que la educación debe promover el desarrollo sociocultural e integral del educando ya que el entorno a través de la cultura proporciona a los miembros de una sociedad las herramientas necesarias para modificar su ámbito físico y social” (p. 3) y desde la mirada pedagógica la educación debe promover cambios cualitativos en la persona para ser capaz de integrarse socialmente, aprender a interrelacionarse, asumir nuevos conocimientos hacerlos suyos y generar condiciones para generar nuevos conocimientos, ante esto la pedagogía adopta una postura constructivista.

Según Barkley, Cross, & Mayor, (2007)., el aprendizaje colaborativo tiene tres características:

- Los profesores tienen que estructurar las actividades de aprendizaje de forma intencional para los alumnos, para lo cual han de seguir unos procedimientos en los que se estimule el diálogo, la enseñanza recíproca, la resolución de problemas y la presentación de la solución.
- La segunda es la colaboración de todos los participantes, todos deben estar comprometidos con el grupo.
- La tercera es que la responsabilidad del aprendizaje es de los alumnos, para que la tarea encomendada al grupo produzca el aprendizaje de todos, para lo cual los estudiantes han de compartir equitativamente la carga y responsabilidad del trabajo.

El aprendizaje colaborativo es aprender mediante el trabajo en equipo, en vez de hacerlo uno solo. Es el aprender con la ayuda de los compañeros, en la que los profesores no son maestros, sino más bien unos referentes de apoyo, así el resultado del aprendizaje es social, puesto que cada individuo va aprender en función de lo que aprenden los demás compañeros, tal como confirma Lucero (2006):

“El aprendizaje colaborativo desde esta perspectiva (del trabajo del grupo) es indudablemente social y por ende permite construir no tan sólo el conocimiento sino fundamentalmente una convivencia armónica en el que todos tenemos las mismas oportunidades -principio fundamental de la educación a distancia- y un espacio para desarrollarnos sin molestarnos”.

El aprendizaje colaborativo implica el aprendizaje entre iguales, pero con el uso de la tecnología permite hacer aprendizaje diacrónico, en que el alumno tiene la oportunidad de aprender basado en sus posibilidades y liberándose de restricciones de lugar y tiempo, como lo menciona Martín & Cerrillo, (2004):

“Las redes digitales de aprendizaje diacrónico ofrecen incrementadas posibilidades de interacción entre el profesorado y el alumnado, lo que está conduciendo a la emergencia de los nuevos paradigmas de enseñanza-aprendizaje”.

Teoría de Sistemas

Durante la década de los años cincuenta, Ludwig von Bertalanffy desarrolla una serie de trabajos relacionados con los sistemas; que, si bien inicialmente se referían a los estudios en el campo de la Biología, pronto se ampliaría la utilización de sus conceptos a otras áreas del saber humano, estableciéndose lo que ahora conocemos como la Teoría General de Sistemas.

Ludwig, define a un sistema como: “un conjunto de partes que, interrelacionadas e interdependientes, funcionan como una unidad persiguiendo el logro de un objetivo común”, en donde la suma de conocimientos y habilidades utilizados de manera armónica es fundamental para el cumplimiento de los objetivos planteados.

La teoría general de sistemas representa la base para integrar y entender el conocimiento de una gran variedad de campos especializados. En las sociedades complejas con una acelerada expansión de conocimientos, los diversos campos científicos cada vez están más diferenciados y especializados (Kast, 1996).

Existen pruebas de que, en todo el campo del conocimiento humano, pasa alternativamente por fases de análisis y obtención de datos, a períodos de síntesis e integración. Stafford Beer, (1966) define a un sistema como “cualquier conjunto de elementos dinámicamente relacionados”; Chiavenato (2007), por su parte, como “un conjunto de elementos dinámicamente relacionados, que crea una actividad para alcanzar un objetivo, actuando sobre datos y proporcionando información”.

Según su tipo, se pueden clasificar en sistemas cerrados o abiertos. Esta clasificación está basada en el grado en que los sistemas, -organizaciones-, se relacionan con los elementos que están ubicados fuera de ellos y que forman su entorno o medio ambiente. Se consideran sistemas cerrados los casos en que el propio sistema tiene poca o ninguna relación de causa-efecto con los elementos externos. Por el contrario, los sistemas abiertos son aquellos que tienen una acción recíproca y constante, -pudiendo ser de intensidad variable con cada uno de los elementos externos del medio ambiente (Gómez, 2008).

Se podría considerar a las organizaciones en estudio, que en este caso son los municipios, como un sistema abierto, ya que el personal está al servicio de los pobladores de cada municipio, cada decisión o acción que se tome, impacta directamente en sus habitantes. Por ello es fundamental contar con líderes que impacten en las acciones y cultura de los empleados de gobierno, para generar cambios en beneficio de su comunidad.

La creación de comunidades de aprendizaje o islas de conocimiento, pretenden desarrollar, mantener e inclusive mejorar las capacidades y conocimientos de la gente, en busca de lograr que exista una gran suma de esfuerzos con base en el trabajo en equipo y con ello lograr resultados prácticos a través de la identificación, transformación y generación del conocimiento.

Hoy en día las organizaciones se han dado cuenta que la calidad observada como el grado de cumplimiento de las especificaciones del cliente resulta sumamente importante para garantizar la sobrevivencia en un mundo altamente competitivo; pero el elemento humano es la clave para alcanzar las metas, no se puede incrementar la calidad en forma permanente si no se consigue mejorar la calidad humana, la educación y la calidad de vida de las personas que integran a las organizaciones y quienes son los responsables de hacer los productos o servicios.

Capacitación

La capacitación se ocupa de la adecuación y actualización de las competencias del personal, así como de su crecimiento profesional; todo ello en función de las necesidades de la empresa (Albizu y Landeta, 2007).

Esta función objetivo supone, por tanto, llevar a cabo un conjunto de procesos organizados mediante los cuales adquirir conocimientos teóricos, técnicos y prácticos, contribuyendo al desarrollo de los profesionales en el desempeño de su actividad (Orgambidez, et al, 2011). Por ello, distinguimos que uno de los máximos propósitos en torno a la capacitación estriba en mejorar los índices de empleabilidad de la empresa en su conjunto.

La capacitación del personal municipal es un proceso continuo y permanente de enseñanza y actualización de los servidores públicos mediante la transmisión de conocimientos, que contribuyan al ejercicio de un cargo o puesto de una organización o institución determinada.

Dentro de la administración municipal es la herramienta de actualización y mejoramiento de los conocimientos, habilidades y aptitudes de los servidores públicos en el cumplimiento de las tareas y funciones que tienen asignadas.

La capacitación es uno de los medios que tiene la autoridad municipal para formar equipos de trabajo en la administración del municipio y atender correctamente las demandas y requerimientos de la comunidad. De esta manera se garantiza entre otras cosas: la actualización de conocimientos específicas sobre técnicas administrativas en forma integral a nivel personal y colectiva de los servidores públicos, el cambio de actitudes negativas por otras de cooperación y compromiso en la función pública, además el mejoramiento del trabajo administrativo y de los trámites y gestiones que se desarrollan al interior del Ayuntamiento en todas y cada una de las dependencias de la administración municipal.

Municipio de Tacámbaro

Tacámbaro de Codallos, Michoacán, considerado Pueblo Mágico, conocido como el Balcón de Tierra Caliente. Tacámbaro significa en purépecha: “Lugar de Palmeras”, proviene de tacamba (una especie de palma de izote). Fue dominio purépecha hasta antes de la llegada española en 1528. Los agustinos fundan el pueblo gracias a la evangelización para 1535. Tras la guerra de Independencia termina devastada e inicia una lenta reconstrucción.

La ciudad fungió como la capital de Michoacán en dos ocasiones, una en 1865 y la otra en 1915. Tacámbaro es considerada como “Ciudad heroica”, debido a que el 11 de abril de 1865, las fuerzas del general Nicolás de Régules vencieron a los soldados belgas, quienes llegaron para reforzar al ejército de Francia.

A una altitud de 1,650 m de altura, con temperatura media de 20° C y rodeada de bosque templado. Esta región produce principalmente aguacate, y zarzamoras.

Se localiza al centro del Estado de Michoacán, limita al norte con Santa Clara, Huiramba y Acuitzio, al este con Madero y Nocupétaro, al sur con Turicato, y al oeste con Ario. A 1:50 h de Morelia; y 3:40 de Guanajuato, León o Querétaro (México, 2020.)

La Constitución Política del Estado Libre y soberano del Michoacán de Ocampo, en su Título Quinto de los Municipios del Estado, en el Artículo 111, que al pie dice:

“El Estado adopta como base de su división territorial y de su organización política y administrativa el Municipio Libre. Su funcionamiento se sujetará a las disposiciones de esta Constitución y de la legislación reglamentaria respectiva”

La misma Constitución en su Artículo 112 hace mención sobre su administración y representación, que al pie dice:

“Cada Municipio será representado y administrado por un Ayuntamiento de elección popular directa que debe residir en la cabecera que señala la Ley y no habrá ninguna autoridad intermedia entre éste y el Gobierno del Estado”.

Así como en su Artículo 123, en el me menciona sus facultades y obligaciones de los Ayuntamientos y que al pie dice:

I. Representar jurídicamente al municipio;

II. Administrar libremente su hacienda, la cual se formará de los rendimientos de los bienes que les pertenezcan, así como de las contribuciones y otros ingresos que el Congreso del Estado establezca a su favor y, en todo caso:

a) Percibir las contribuciones, incluyendo tasas adicionales, sobre la propiedad inmobiliaria, de su fraccionamiento, división, consolidación, traslación y mejora, así como las que tengan por base el cambio de valor de los inmuebles (Michoacán, 1998).

Conclusiones

Esta época está caracterizada por los grandes cambios que hemos visto tanto en la tecnología como en la generación del conocimiento, que va de la mano con las herramientas tecnológicas y los recursos con los que se cuentan, como es el internet. El acceso a la información que tenemos gracias a la tecnología ha generado que la sociedad se convierta en una sociedad del conocimiento, lo que nos lleva a exigir personal más capacitado, calificado, actualizado que le permita realizar sus labores de manera más eficaz y eficiente.

La confinación ha provocado que las personas se acerquen y familiaricen con la tecnología disponible para mantenerse en contacto con el mundo. Dando un empuje inesperado a las personas que aún tenían sus reservas para el uso de otras herramientas, abriendo así las puertas para la capacitación a distancia, abriendo otras opciones al aprendizaje colaborativo.

Por otro lado, es importante mencionar que un Sistema es el conjunto de partes que, interrelacionadas e interdependientes, funcionan como una unidad persiguiendo el logro de un objetivo común, en este caso, el municipios de Tacámbaro Michoacán, el cual cuentan con patrimonio propio y autonomía para su gobierno, tiene como objetivo común la administración de sus recursos, razón por la cual deben contar con controles adecuados, ya que esto permitirá establecer procedimientos, protocolos, organizar información financiera que les permitirá tomar las mejores decisiones para el uso adecuado de sus recursos y permitirá la transparencia de la función pública.

Referencias

- Chiavenato, I. (2007). *Introducción a la teoría general de la administración* (Septima; McGrawHill Interamericana, CNN. (2020). 5 plataformas de videollamadas que puedes ocupar durante la cuarentena. Retrieved May 5, 2020, from https://www.cnnchile.com/coronavirus/cuarentena-plataformas-videollamadas-coronavirus_20200319/Ed. Retrieved from <https://esmirnasite.files.wordpress.com/2017/07/i-admon-chiavenato.pdf>
- Gobierno. (2018). LEY ORGÁNICA MUNICIPAL DEL ESTADO DE MICHOACÁN DE OCAMPO. Retrieved from <http://congresomich.gob.mx/file/LEY-ORG%25C3%2581NICA-MUNICIPAL-DEL-ESTADO-REF-20-DE-AGOSTO-2018.pdf>
- Gómez, M. (2008). Diseño de estrategias que permitan a las organizaciones pasar a una posición de generación y difusión de conocimiento El caso de las organizaciones del sector paraestatal. (Universidad Autónoma de Querétaro). Retrieved from <http://fca.uaq.mx/files/investigacion/doctorado/tesis/MariaTeresaGomezSaldana.pdf>
- López Sánchez, P. (2010). *..: Técnicas Didacticas ..:* Retrieved from http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/ac/qes.htm
- Martín, Q., & Cerrillo, M. (2004). *APRENDIZAJE COLABORATIVO Y REDES DE CONOCIMIENTO*. Retrieved from http://webcasus.usal.es/edenred/documentos/Quintina_Martin_Moreno.pdf
- México, G. de. (n.d.). Tacámbaro de Codallos, Michoacán | Secretaría de Turismo | Gobierno | gob.mx. Retrieved May 5, 2020, from <https://www.gob.mx/sectur/articulos/tacambaro-de-codallos-michoacan>
- Gobierno. (2018). LEY ORGÁNICA MUNICIPAL DEL ESTADO DE MICHOACÁN DE OCAMPO. Retrieved from <http://congresomich.gob.mx/file/LEY-ORG%25C3%2581NICA-MUNICIPAL-DEL-ESTADO-REF-20-DE-AGOSTO-2018.pdf>
- Michoacán, C. P. del E. de. (1998). CONSTITUCION POLITICA DEL ESTADO LIBRE Y SOBERANO DE MICHOACAN DE OCAMPO. Retrieved from http://www.senado.gob.mx/AHyML/index_htm_files/ConstitMichoacan.pdf
- RACEVED. (2012). Técnicas de aprendizaje colaborativo. Retrieved October 21, 2019, from http://ticuah.weebly.com/uploads/9/6/4/6/9646574/barkley_-_aprendizaje_colaborativo.pdf
- Ramírez, S. (2017). *EL APRENDIZAJE COLABORATIVO Y SU INFLUENCIA EN EL LOGRO DEL APRENDIZAJE EN EL CURSO DE CONTABILIDAD DE INSTITUCIONES FINANCIERAS DE UNA UNIVERSIDAD PÚBLICA DE LA REGIÓN HUÁNUCO*. Retrieved from http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/1450/Aprendizaje_RamirezRengifo_Segundo.pdf?sequence=1&isAllowed=y#page=26&zoom=100,0,105
- Webedia. (2020). Cómo hacer una videollamada grupal en Facebook Messenger. Retrieved May 5, 2020, from <https://www.xataka.com/basics/como-hacer-una-videollamada-grupal-en-facebook-messenger>

ESTUDIO EVALUATIVO DE LA ORTOGRAFÍA DE ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO A LA CARRERA DE MÉDICO CIRUJANO EN UNA UNIVERSIDAD DE TABASCO

MPSS. Isis Ariadna Hernández Arévalo¹, MA. Krystell Paola González Gutiérrez²,
MCE. Alejandra Rosaldo Rocha³, MC. Elizabeth Carmona Díaz⁴, Dr. Daniel Cadena Sandoval⁵

Resumen— Se tiene la creencia que los errores ortográficos en los que incurrieron los estudiantes estaban circunscritos a los niveles educativos de nivel básico. Pero cada vez es más evidente que también están presentes entre los universitarios quienes, se supone, deberían tenerlos superados. El objetivo de este trabajo es determinar el nivel de ortografía con la que ingresan a la Licenciatura Médico Cirujano y evaluar las deficiencias ortográficas más comunes en esta población. Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal con 39 alumnos de nuevo ingreso a la universidad, sin distinción de sexo; aplicándoles una prueba diagnóstica de ortografía. Los resultados obtenidos evidencian que las áreas con mayor déficit ortográfico en los alumnos de nuevo ingreso son la acentuación y las palabras homófonas. Sin embargo, es importante resaltar que el conocimiento de ambas, son obtenidos mediante el aprendizaje autónomo, además de la enseñanza.

Palabras clave—Ortografía, universidad, estudiantes, acentuación.

Introducción

Ortografía, palabra de origen griego, “orthos” y “grapho”, que significan correcto y escribir, se traduce como la escritura de forma correcta. Para Fernández Navarro (2015), la ortografía como parte de la enseñanza de la lengua permite el desarrollo de habilidades intelectuales, además de destrezas y hábitos ortográficos que no solamente se enseñan, sino que también se aprenden.

Hace más de 40 años Polo (1974), afirmaba que la universidad es la institución donde la cultura tiene su mayor expresión, y sus docentes son quienes deben tener una gnosis total y esencial de ello; sin embargo, veinte años después, Medina (1994) alegaba que en este nivel escolar los alumnos ingresan con una ortografía precaria y empeoran al finalizar el curso; suponiendo así, un déficit importante en la enseñanza-aprendizaje desde niveles escolares básicos.

La ortografía deficiente en el desarrollo de textos en la universidad, actualmente revela una falta de aprendizaje y de conciencia en los estudiantes sobre la gramática del español. Al ingreso a la universidad, las deficiencias en la aptitud comunicativa entorpecerán el proceso de aprendizaje efectivo, por lo que ésta tendrá que generar dicho conocimiento en sus estudiantes, para formar profesionales competentes en la lengua escrita (Morales, H. 2004).

Para Ramonet (2000), nos estamos introduciendo en una era que sustituirá la importancia de la enseñanza de la ortografía por la creciente industria audiovisual e informática, lo que posiblemente acarree una ola de analfabetismo funcional moderno, que se evidencia en las dificultades de las expresiones oral y escrita; además de la decadente comprensión lectora.

El tema de la ortografía en el nivel académico superior es controversial, ya que consiste en un proceso enseñanza-aprendizaje que implica dos partes: profesor y alumno; igual de importantes para que ésta se lleve a cabo de manera efectiva y así generar la tan valiosa inteligencia comprensiva y redactora que se espera en un individuo con carrera profesional, ya que éste deberá tener las competencias comunicativas adecuadas y esperadas en el campo laboral. Debe tenerse en cuenta, que este recurso es un conocimiento que se va construyendo desde niveles escolares básicos, por lo que, en el nivel académico superior, se debería contar con una noción ortográfica fuertemente

¹Isis Ariadna Hernández Arévalo es Estudiante en la Lic. Médico Cirujano de la División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. isishernandez_20@hotmail.com

²Krystell Paola González Gutiérrez es Profesor Investigador de la División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México pavo2306@hotmail.com

³Alejandra Rosaldo Rocha es Profesor Investigador de la División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México rosalex27@hotmail.com

⁴Elizabeth Carmona Díaz es Profesor Investigador de la División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México elizadiaz1@hotmail.com

⁵Daniel Cadena Sandoval es Profesor Investigador de la División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México dan.cadena.sa@gmail.com

establecida, con mínimos errores; sin embargo, estudios realizados en alumnos de educación media superior y superior, revelan lo contrario.

Las carreras del área de la salud no pueden deslindarse de la responsabilidad de crear profesionistas con aptitudes y capacidades redactoras-comunicativas eficientes, ya que éstos están fuertemente relacionados a una comunicación con diversa clase de población, por lo que sus competencias de comunicación verbal y escrita deben ser claras y eficientes; es por ello que este trabajo tiene como objetivo determinar el nivel de ortografía con la que ingresan los alumnos a la Licenciatura de Médico Cirujano en la División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco y evaluar cuales son las deficiencias ortográficas más comunes en esta población, pudiendo entonces, encontrar áreas de mejora y formar excelentes profesionales en la salud.

Descripción del Método

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal para evaluar el nivel ortográfico de los alumnos de nuevo ingreso a la Licenciatura Médico Cirujano en la División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, en el 2019. Se tomó como muestra a 39 estudiantes de nuevo ingreso, del grupo 1A, sin distinción de sexo; aplicándoles una prueba diagnóstica de ortografía desarrollado por la UNAM (Universidad Autónoma de México), llamado: “Ortografía: prueba diagnóstica” (<http://objetos.unam.mx/literatura/ortografia/index.html>), la cual es incluida como parte del recurso académico de “Objetos UNAM” que a su vez es un conjunto de materiales didácticos, en formato multimedia, para apoyar el aprendizaje del nivel medio superior en diferentes asignaturas, incluido lengua y escritura.

Esta herramienta tiene como objetivo detectar los errores ortográficos más frecuentes y así poder corregirlos; esto mediante tres niveles: a) detector de faltas: este ejercicio evalúa la memoria visual del alumno, al seleccionar las palabras escritas correctamente en tres niveles de dificultad con un tiempo determinado y clasificando el puntaje obtenido en los siguientes apartados: palabras con C, S, Z (K,Q); palabras con H, palabras con LL y Y, palabras con X, palabras con G y J, palabras con RR y R, palabras con B y V, y acentuación; cada apartado es evaluado con un máximo de 100% y todos éstos se suman para calificar el desempeño general; ya que la habilidad de reconocer una palabra ortográficamente bien escrita, es un aspecto fundamental de la escritura correcta; b) máquina de escribir, esta prueba evalúa la capacidad de la escritura correcta dependiendo el contexto, mediante una cadena de sonidos que pueden tener dos o más formas de representarse y la opción adecuada es la que proviene de la idea que se desea transmitir; el resultado obtenido se divide en la siguiente clasificación: palabras homófonas, tecnología, acentuación diacrítica, letras difíciles, acentuación y separación de palabras; cada uno siendo evaluado con una calificación de hasta 100% ; puesto que la ortografía también depende del contexto comunicativo y no solo de la identidad visual de las palabras; y c) corrector de estilo, esta actividad sirve como un indicador del dominio del lenguaje sin evaluar la producción escrita, combinando habilidades de observación con conocimientos ortográficos, de manera que el resultado final se clasifica de la siguiente manera: acentuación diacrítica, letras difíciles, separación de palabras, palabras homófonas y acentuación; de igual manera cada apartado se evalúa con un máximo de 100%. Estos 3 ejercicios tienen la característica de aumentar de dificultad conforme se finalice cada reto ortográfico.

Los resultados fueron clasificados, de la siguiente manera, de acuerdo al porcentaje obtenido al final de cada evaluación: satisfactorio, los porcentajes de 86-100%; suficiente, del 60-85%; e insuficiente, del 0-59%. Ésto conforme al mínimo aprobatorio de una calificación de 60 que se requiere en la mayoría de las instituciones educativas.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo se estudió el nivel ortográfico con el que ingresaban un total de 39 alumnos a la licenciatura médico cirujano de la División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Los resultados se clasificaron de acuerdo al porcentaje obtenido por apartados específicos al final de cada una de las actividades evaluadas; a través de 3 rangos: satisfactorio del 86-100%, suficiente del 60-85%, e insuficiente del 0-59%; ésto de acuerdo al mínimo aprobatorio de 60%.

Los apartados con mayor cantidad de alumnos en un rango satisfactorio fueron: palabras con C, S, Z (K, Q), con 35 alumnos, al igual que las palabras con B y V, con 35 alumnos; seguido de palabras con X, con 34 alumnos. Mientras que los apartados con una mayor suma de alumnos dentro del rango suficiente son: palabras con G y J, con 17 alumnos; palabras con RR y R, con 16 alumnos; y acentuación, igual con 16 alumnos (Tabla 1). Estos resultados en el primer nivel de evaluación dejan al descubierto las 3 fortalezas ortográficas del 87.1-89.7% de la población estudiantil evaluada; sin embargo, un 41-43.5% de los alumnos no distinguen correctamente las palabras escritas con G y J, las palabras con RR y R, y no realizan una acentuación correcta.

Tabla 1. Resultados de la evaluación de faltas ortográficas, según el porcentaje obtenido por apartado.

Detector de faltas				
	Satisfactorio 86-100%	Suficiente 60-85%	Insuficiente 0-59%	Total de alumnos
Palabras con C, S, Z (K,Q)	35	2	2	39
Palabras con LL y Y	31	6	2	39
Palabras con X	34	3	2	39
Palabras con H	31	6	2	39
Palabras con G y J	20	17	2	39
Palabras con RR y R	21	16	2	39
Palabras con B y V	35	2	2	39
Acentuación	21	16	2	39

De acuerdo a la tabla 2, los apartados con una mayor cantidad de alumnos con resultado satisfactorio son: tecnología con 37 estudiantes, letras difíciles con 29 estudiantes y separación de palabras con 29 estudiantes lo que corresponde al 94.8% y 74.3% de la población total evaluada. Acentuación diacrítica, acentuación y palabras homófonas fueron los apartados con mayor cantidad de alumnos con resultado suficiente, lo que corresponde a un 43.5% (17 estudiantes), 28.20% (11 estudiantes) y 23% (9 estudiantes) respectivamente; sin embargo, éstos mismos se repiten como los apartados con más alumnos con resultado insuficiente, con 28.2% (11 alumnos), 12.8% (5 alumnos) y 10.2% (4 alumnos) respectivamente. El apartado tecnológico fue la habilidad con más dominio de los estudiantes de nuevo ingreso y la acentuación se repite como un déficit en las habilidades ortográficas evaluadas en este segundo nivel.

Tabla 2. Resultados de la evaluación de la ortografía según el contexto.

Máquina de escribir				
	Satisfactorio 86-100%	Suficiente 60-85%	Insuficiente 0-59%	Total de alumnos
Palabras homófonas	25	9	5	39
Tecnología	37	0	2	39
Acentuación diacrítica	11	17	11	39
Letras difíciles	29	8	2	39
Acentuación	24	11	4	39
Separación de palabras	29	6	4	39

Como se puede observar en la tabla 3, en el apartado de corrector de estilo, la separación de palabras con 28 estudiantes, letras difíciles con 26 estudiantes y palabras homófonas con 25 estudiantes presentan la mayor cantidad de alumnos con resultado satisfactorio, 71.7%, 66.6% y 65.7% respectivamente. Por su parte las áreas con la mayor cantidad de alumnos con puntaje suficiente fueron letras difíciles con 8 alumnos (20.5%) y acentuación diacrítica con 6 alumnos (15.3%). Mientras que las que obtuvieron una mayor cantidad de alumnos con resultados insuficientes fueron, acentuación con 13 estudiantes (33.3%) y acentuación diacrítica con 12 estudiantes (30.7%). Por lo que la acentuación ortográfica en el tercer nivel de evaluación se confirma como la habilidad con mayor carencia entre los estudiantes de nuevo ingreso.

Tabla 3. Resultados de la evaluación del dominio del lenguaje.

Corrector de estilo				
	Satisfactorio 86-100%	Suficiente 60-85%	Insuficiente 0-59%	Total de alumnos
Acentuación diacrítica	21	6	12	39
Letras difíciles	26	8	5	39
Separación de palabras	28	0	11	39
Palabras homófonas	25	3	11	39
Acentuación	23	3	13	39

Conclusiones

Los resultados obtenidos evidencian las áreas con mayor déficit en la ortografía de los alumnos de nuevo ingreso. La acentuación y las palabras homófonas se destacaron como las habilidades ortográficas con más carencia; sin embargo es importante resaltar que el conocimiento de ambas, son obtenidos mediante el aprendizaje autónomo, además de la enseñanza. Esto puede ir estrechamente relacionado con un resultado interesante en la evaluación: la tecnología, que obtuvo un puntaje elevado; por lo que podemos concluir que la población estudiantil actual tiene una fuerte influencia tecnológica, donde gran parte de su aprendizaje y comunicación es vía multimedia, ya que la lectura y correcta escritura ha sido suplantada por aparatos electrónicos con corrección automática de la redacción, dejando de lado el estudio de la acentuación y la memorización de las palabras homófonas en nuestro vocabulario. La ausencia del aprendizaje estricto en estas áreas con una introducción abismal de abreviaturas incorrectas, ha provocado la decadencia en la redacción correcta en estudiantes en niveles académicos superiores. La carencia ortográfica con la que ingresan los alumnos a un nivel académico superior, va a repercutir en su desempeño escolar, entorpeciendo parte de la enseñanza pero sobre todo dificultando el aprendizaje del estudiante. Es importante detectar las deficiencias con las que ingresan los alumnos a las diferentes carreras, ya que los profesores pueden trabajar en éstas y reforzar el conocimiento decadente.

Recomendaciones

Es indispensable que en el nivel académico básico y media superior se implementen medidas más contemporáneas para generar aprendizaje efectivo sobre las áreas con mayor déficit, pudiendo integrar la tecnología con la enseñanza de la ortografía. Recursos académicos virtuales como los implementados por la UNAM, son de alta utilidad, ya que utilizan la tecnología como una herramienta para el aprendizaje. Gran parte de los métodos de enseñanza aún vigentes están obsoletos ya que no avanzan con las exigencias del mundo actual, por lo que se ha vuelto necesario actualizar y renovar dichos métodos para que el conocimiento se siga transmitiendo y llegue de forma efectiva.

Resulta necesario dar seguimiento a las deficiencias detectadas en los estudiantes de nuevo ingreso al nivel académico superior, por lo que materias como comunicación oral y escrita, impartidas en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, pueden ser espacios de reforzamiento de las habilidades en redacción y ortografía, mejorando las capacidades en aprendizaje de los estudiantes.

Referencias

Fernández-Rufete Navarro, A. "Enseñanza de la ortografía, tratamiento didáctico y consideraciones de los docentes de Educación Primaria de la provincia de Almería". *Investigaciones Sobre Lectura*. ISSN-e 2340-8685, N° 4, 2015, págs. 7-24

Polo, José. "Ortografía y ciencia del lenguaje". Madrid, España. Ed. Paraninfo. 1974.

Medina-Guerra, AM. "La enseñanza de la ortografía en la universidad". *REALE*. ISSN 1133-6978, N° 2, 1994, págs. 73-78, 1994, 73-78.

Morales, OA y Hernández, L. "Estudio descriptivo del uso de la ortografía de los estudiantes universitarios de nuevo ingreso". *Kaleidoscopio*, Vol. 1, N° 2, 2004, págs. 151-159.

Ramonet, I. "La tiranía de la comunicación". Madrid: Debate. 2000.

Página web: <http://objetos.unam.mx/literatura/ortografia/index.html>

PUERTAS Y VENTANAS DE LAS VIVIENDAS HISTÓRICAS DE GUANAJUATO, GTO. DESCUBRIENDO LA TECNOLOGÍA CONSTRUCTIVA DE SU FABRICACIÓN

Claudia Hernández Barriga¹, Gloria Cardona Benavides²

Resumen— En el presente trabajo se mostrarán avances de investigación obtenidos al analizar los cerramientos de diversas viviendas ubicadas en el Barrio de Los Ángeles y centro histórico de la ciudad de Guanajuato. Mediante trabajo de campo se pudieron observar detenidamente ciertas características de los cerramientos, conformados principalmente por arcos y dinteles de cantería y madera, así como las jambas compuestas por tres elementos principales. Los resultados parciales arrojaron información que indica que los materiales y sistemas constructivos están combinados y en regular estado de conservación.

Palabras clave—vivienda, trazo, construcción, barrio, cerramientos

Introducción

El centro histórico de la ciudad de Guanajuato se incluye dentro del perímetro denominado patrimonio cultural de la humanidad por la UNESCO, sus barrios presentan viviendas con características históricas únicas, entre ellas, las puertas y ventanas construidas con diversos materiales y trazos. Mostraremos las características particulares de los cerramientos de algunas viviendas ubicadas en la zona centro de la ciudad de Guanajuato, Gto.

La vivienda es de particular interés dado que alberga una gran variedad de actividades básicas con todo tipo de requerimientos y porque es la edificación más común que afecta a todos los miembros de una sociedad. Es la arquitectura “de todos los días”, en su gran mayoría, hecha con las técnicas más comunes y la decoración, las necesidades y materiales constructivos de acuerdo con el periodo, región o al grupo que la produce (Guerrero, 2014); es todo lo que se utiliza cotidianamente y a lo que se le da una significación propia. (Ayala, 2010) En Guanajuato las viviendas tienen características particulares en cuanto a su diseño constructivo y de partido arquitectónico, debido a que fueron edificadas en las laderas de los cerros donde la topografía es muy inclinada y las lotificaciones irregulares. Estudiar la arquitectura desde su construcción y materiales nos permite conocer a detalle la tecnología utilizada para su realización y por lo tanto su conservación.

En construcción, los cerramientos son elementos estructurales que tienen funciones, constructivas, estructurales y de ornato. Existe una gran diversidad que va desde los dinteles hasta los arcos de diversos puntos. Estos se apoyan sobre muros, pilastras, columnas, pilares, para crear un vano que permite la interacción entre dos espacios. Básicamente existen tres tipos de arcos por su forma: los rectos, curvos y poligonales; pueden ser construidos de madera y mampuestos de piedra, ladrillos, adobe, tabicones, etc.

Según el corte y forma de las piezas los cerramientos pueden ser aparejados o dovelados. Los dovelados presentan mejores condiciones de estabilidad y variedad de soluciones debido al empleo de las dovelas, su trazo puede ir desde un punto hasta varios. Por su parte los aparejos son piezas idénticas que se acomodan en base al trazo guiado por uno o varios puntos.

Es importante mencionar que estos elementos estructurales han dejado de utilizarse con la aparición del sistema constructivo del concreto armado, sin embargo, mucha de la lógica constructiva de siglos pasados permanece aún con los nuevos materiales de construcción. En el barrio de los Ángeles, se han observado diversos tipos de cerramientos los cuales vamos a describir en los siguientes apartados.

Descripción del Método

Se utiliza la metodología del análisis de la arquitectura que incluye levantamientos en los edificios y análisis en campo.

Se realizó trabajo de campo principalmente en las calles y callejones del centro de la ciudad de Guanajuato, se recorrieron para conocerlas y observar detenidamente las ventanas y puertas de las viviendas. Se identificaron diversos tipos de cerramientos y jambas. Se diseñó una ficha de trabajo de campo que permitiera recolectar los

¹Claudia Hernández Barriga; PTC, Departamento de Arquitectura, DAAD, Universidad de Guanajuato. c.hernandez.ug@gmail.com

²Gloria Cardona Benavides; PTC, Departamento de Arquitectura, DAAD, Universidad de Guanajuato. glocardonab@yahoo.com.mx

datos de interés. Paralelamente se realizaron levantamientos fotográficos de los cerramientos. La información obtenida se ordenó y analizó. Finalmente se revisaron los resultados obtenidos. Es importante recalcar que la arquitectura es el documento primordial para consultar, de ahí la relevancia de realizar trabajo de campo. Se utilizaron las siguientes programas y herramientas: Software AutoCAD, Revit, SketchUp, V-ray, Flexómetro y Cámara Fotográfica.

Resultados obtenidos

La vivienda en los Ángeles tiene características específicas como ser, en su mayoría, autoconstruida, existen algunas que datan del siglo XIX y otras pertenecen al siglo XX y XXI. El material de construcción más utilizado fue el adobe, de tal forma que los cerramientos que se pudieron realizar con este material fueron los dinteles de madera, aparejos de adobe y marcos de cantería.

Actualmente las dimensiones de las ventanas han cambiado y se pueden observar proporciones tendientes a la horizontalidad, asimismo el uso de nuevos materiales de construcción como el concreto armado ha permitido que las proporciones cambien, al permitir claros más amplios, sin embargo, muchas otras ventanas y puertas siguen los patrones tradicionales, aunque su construcción sea más contemporánea.

Tipo de cerramiento	Descripción	Jambas	Imagen
ARCO DE MEDIO PUNTO	Arco de medio punto con dovela inestable, compuesto por dos dovelas, clave y otras dos dovelas.	Cantería	
ARCO APAREJADO DE MEDIO PUNTO	Arco de medio punto con aparejo de tabique rojo recocado, colocados en disposición concéntrica.	Muros de tabique rojo	
PLATABANDA DE CANTERIA DOVELADA	Cerramiento a base de cantera labrada en forma de cuña. Son dos cuñas y clave.	Cantería tres piezas	
ARCO ESCARZANO	Arco de circunferencia muy rebajado, la longitud de su radio suele estar comprendida entre la medida de la luz A-B a ves y medio de esta. Compuesto por tres piezas.	Cantería	
ARCO ESCARZANO APAREJADO	Arco de circunferencia muy rebajado, la longitud de su radio suele estar comprendida entre la medida de la luz A-B a ves y medio de esta. Compuesto por tabiques de arcilla roja recocida.	Tabique rojo	

DINTEL CANTERIA	DE	Este sistema de cerramiento recto consiste en colocar un dintel de piedra, es decir un bloque.	Cantería	
DINTEL MADERA	DE	Este sistema de cerramiento recto consiste en colocar un dintel de madera, es decir una viga, apoyada en los muros.	Muro de adobe	
DINTEL MADERA	DE	Este sistema de cerramiento recto consiste en colocar un dintel de madera, es decir una viga, apoyada en los muros.	Madera en color natural	
ARCO OBTUSO		Arcos obtusos cada uno formado por dos tramos de arco simétricos que finalizan en un ángulo central en la clave.	Cantería	

Cuadro 1. Diferentes cerramientos documentados en la ciudad histórica de Guanajuato.

De acuerdo con el periodo de construcción se observan diferentes tipos de decoración en las puertas y ventanas lo cual nos permite determinar la temporalidad de construcción, incluyendo barandales metálicos o de madera, vidrios y protecciones.

Una vez realizado el trabajo de campo y con la información necesaria se realizó la organización de la información en fichas de catalogación donde se explicó el proceso del trazo del cerramiento, la definición, la fotografía, los materiales de construcción, la ubicación y el modelado en 3D para un mejor entendimiento del sistema constructivo.

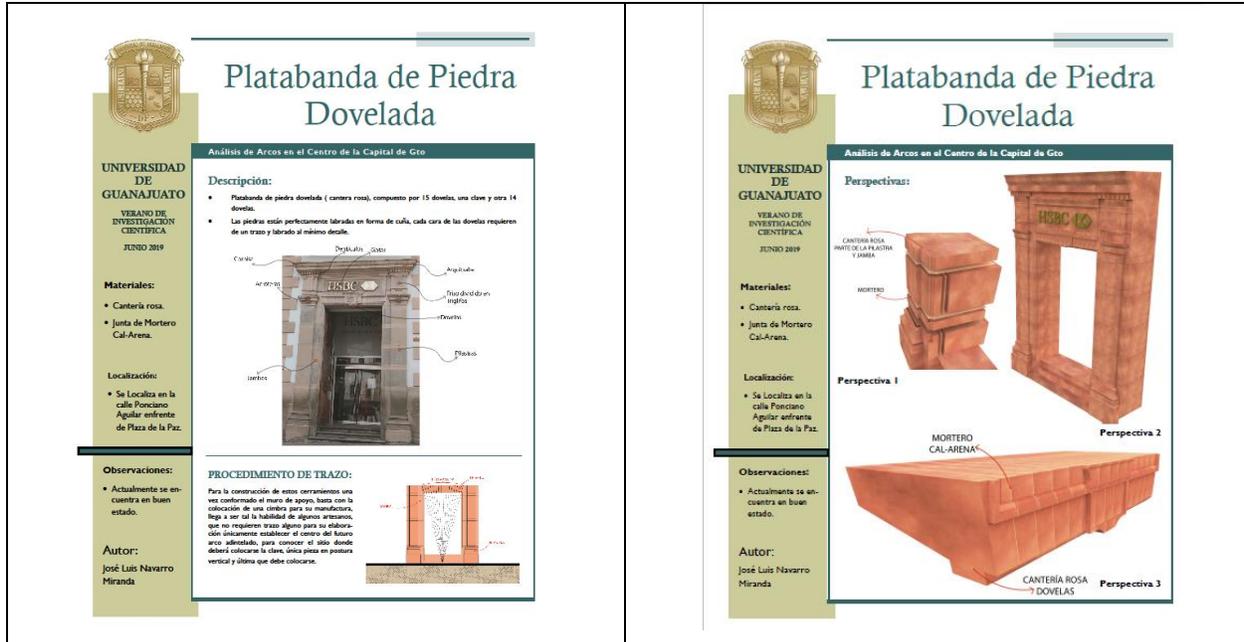


Fig. 1 Se muestra la ficha de catalogación de una platabanda dovelada.



Fig. 2 Se muestra la ficha de catalogación de una platabanda dovelada.



Fig. 3 Se muestra la ficha de catalogación de un arco de medio punto de cantería.

Conclusiones

Revisar a detalle los cerramientos de las viviendas nos ha permitido conocer mejor las diferentes piezas que componen una ventana o puerta, esto con el fin de valorarlos y poderlos conservar adecuadamente.

El centro histórico de Guanajuato tiene construcciones que datan del siglo XVIII, por lo tanto, se observan algunas características barrocas en puertas y ventanas, así como el uso de la cantería rosa y piedra verde en construcciones del siglo XIX y XX. También se encontraron cerramientos y jambas de madera, al parecer del XX, algunos son muy recientes ya que las proporciones de los vanos no responden a la dupla tan utilizada en los siglos XVII, XVIII y XIX.

Los cerramientos de puertas y ventanas son muy variados, desde bastante sencillos, sin mucha decoración, lo cual nos indica que las construcciones responden a viviendas modestas, hasta diseños elegantes y muy elaborados del estilo barroco o neoclásico.

La tecnología utilizada, que incluye conocimientos de estereotomía y geometría descriptiva, nos muestra que en siglos pasados se utilizaba como algo cotidiano para la construcción de las viviendas, lamentablemente cada día estas tecnologías se van perdiendo hasta dejar de utilizarse, ya sea por desconocimiento, gustos o porque su construcción es cara, en este sentido se pudo constatar, que el material de puertas y ventanas esta mezclado, creemos que se da porque los usuarios adaptan sus viviendas a las necesidades actuales, por ejemplo, ante la inseguridad se han cambiado puertas de madera por metal, ya que este es un material más resistente y proporciona una sensación de mayor seguridad para los habitantes.

Por otra parte, el uso del concreto armado permite que los claros de los vanos puedan ser más amplios en el sentido horizontal, por lo tanto, algunas de las viviendas presentan ventanas de proporción horizontal, perdiendo con esto la proporción en dupla 1-2, tan características de la arquitectura histórica.

Hasta ahora se han podido documentar 9 diferentes tipos de cerramientos y sus variantes, lo cual nos indica que con estos sistemas constructivos se podía tener variedad en el diseño y decoración de las puertas y ventanas, sin embargo, esta tecnología se está perdiendo por diversas razones.

Finalmente, este primer acercamiento ha permitido aprender tecnologías, diseños, trazos y diseños de siglos pasados, que al parecer no tienen gran dificultad, sin embargo, como lo observamos se requieren de conocimientos específicos como lexicología arquitectónica histórica, geometría descriptiva, estereotomía, estructuras, lo cual nos impulsa a seguir con el análisis y documentación de más cerramientos encontrados en construcciones del centro histórico de la ciudad.

Referencias

- Ayala Alonso Enrique, (2010) *Habitar la casa: historia, actualidad y prospectiva*, Universidad Autónoma Metropolitana, México DF, Antologías, 191 p.
- Catálogo de Monumentos Históricos Inmuebles, Municipio de Guanajuato, Guanajuato, (1990), Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, Barrios de Pastita, Baratillo y Los Ángeles.
- Guerrero Baca Luis F., (2014) *Reutilización del patrimonio edificado en Adobe*, Universidad Autónoma Metropolitana, México DF, Antologías, 317 p.
- Torres Garibay Luis Alberto, (1991) *Análisis de los Arcos*, Gobierno del estado de Michoacán, SCOP, Morelia Michoacán, México, 106 p.
- Moreno García Francisco, (1992) *Arcos y Bóvedas*, Ed. 23, Ediciones CEAC, Barcelona, 158 p.
- Parro, (2019). Diccionario de arquitectura y construcción. Recuperado el 21 de Marzo del 2020 de PARRO <http://www.parro.com.ar/definición-de-arco+maya>

Evaluación y mejora del desempeño del personal docente en la educación superior de la Universidad Autónoma de Nayarit

Dr. Felipe Hernández Guerrero¹ Dr. Juan Ildefonso Martínez Rivera², M.C.A Sinahí Gabriela Gómez Campos³ Dr. Víctor Manuel González Bernal⁴, Mtro. Jaime Humberto Del Real Flores⁵

Resumen: El objetivo del presente trabajo, es someter a la evaluación de expertos en el área de la educación, un instrumento de consulta a los estudiantes del nivel superior, que permita identificar las carencias y falencias que habrán de atenderse, y realizar una propuesta de capacitación que contribuya a mejorar en el desempeño del docente. El instrumento de evaluación propuesto, fue validado a través del método Delphi, e incorpora aspectos relacionados con las dimensiones: pedagógica-didáctica, dominio de contenido curricular, entre otras, de no menor importancia, y se concluyó que, el instrumento es adecuado, para su aplicación a los jóvenes estudiantes del nivel superior y, que si atacan las deficiencias identificadas y relacionadas con las dimensiones que se abordan, contribuirá a mejorar el desempeño del docente universitario. Finalmente, es de señalarse que, este trabajo forma parte del proyecto orientado a la creación de un Sistema de Evaluación del Desempeño Docente.

Palabras clave: Desempeño, Evaluación, Método Delphi, capacitación pedagógica

Situación problemática

En noviembre de 2017, en la Dirección de Desarrollo del Profesorado, se realizó una encuesta a través de los medios electrónicos, entre los docentes de la Universidad Autónoma de Nayarit, esto, con la finalidad de identificar deficiencias y falencias pedagógico didácticas, que se tenían entre los docentes de nivel superior, en consecuencia se elaboró y aplicó un cuestionario, para que estos se autoevaluaran; en él cuestionario, se incorporaron preguntas formuladas desde las diferentes dimensiones de la docencia, el propósito de esta autoevaluación, se orientaba a que, a partir de los resultados obtenidos, realizar una propuesta de formación y, desarrollo de cursos de capacitación y actualización docente. Los docentes que respondieron, sumaron un total de 192, tanto de tiempo completo como de medio tiempo.

Los resultados fueron los siguientes: en relación a la planificación un 67% en promedio, señaló requerir capacitación en algún grado mayor o menor; sobre los aspectos de estrategias didácticas un 75% destacó requerir capacitación; respecto a la selección y dominio de contenidos, un 65% referenció su necesidad; mientras que, en lo correspondiente a relacionar la teoría y práctica, un 60% comentó requerir capacitación; en cuestiones relacionadas con la evaluación, el 60% respondió tener la necesidad de capacitación.

Una vez obtenidos estos resultados, quienes llevamos a cabo este proceso de autoevaluación, consideramos necesario contar con la opinión de los estudiantes, respecto al desempeño docente en el aula, ya que esto nos permitirá triangular lo obtenido con los resultados de la autoevaluación de los docentes y, a su vez, elaborar en forma más sustentada, la propuesta de capacitación docente. Es por ello que, con base en estos resultados y lo planteado en la propuesta de un sistema de evaluación docente, que se elaboró el instrumento entregado a los expertos para su validación y, una vez validado, poder continuar con el proceso de evaluación del docente desde la perspectiva de los estudiantes.

Objetivos

General

Evaluar y validar a través del método Delphi, un instrumento de consulta a los estudiantes del nivel superior, que permita identificar carencias y falencias en el desempeño del docente y, a partir de los resultados obtenidos en la aplicación del cuestionario, realizar una propuesta de capacitación que contribuya a mejorar en el desempeño del docente.

¹ Dr. Felipe Hernández Guerrero docente de tiempo completo en la Unidad académica de Economía Universidad Autónoma de Nayarit lipeacuario@hotmail.com

² Dr. Juan Ildefonso Martínez Rivera docente de tiempo completo en la Dirección de desarrollo del Profesorado Universidad Autónoma de Nayarit maestromarj@hotmail.com

³ M.C.A Sinahí Gabriela Gómez Campos docente tiempo completo en la Dirección de desarrollo del Profesorado Universidad Autónoma de Nayarit sinahigomezcampos@gmail.com

⁴ Dr. Víctor Manuel González Bernal docente tiempo completo en la Unidad Académica de Sociales Universidad Autónoma de Nayarit vicgo9@hotmail.com

⁵ Mtro. Jaime Humberto Del Real Flores docente tiempo completo en la Unidad Académica de Sociales Universidad autónoma de Nayarit . jhdelfreal@hotmail.com

Específicos

- Elaborar el cuestionario para la evaluación de los docentes desde la perspectiva de los estudiantes
- Aplicar la encuesta de autoevaluación y evaluación del instrumento para su validación, a los expertos seleccionados
- Procesar los resultados y determinar la validación del instrumento, con base a lo estipulado en el método Delphi

Metodología.

Este trabajo, es una investigación de corte cuantitativo, donde se empleó el método Delphi, el cual es considerado como uno de los métodos subjetivos de pronosticación más confiables, y que se fundamenta en las valoraciones individuales de expertos, las cuales se fundamentan en un análisis estrictamente lógico y en su experiencia intuitiva. Permite conocer con una mayor seguridad, cómo va a evolucionar algún elemento en el futuro realizando el siguiente proceso: Identificación del problema, conocimiento de los instrumentos para analizar el problema, definir criterios para seleccionar expertos, distribuir el cuestionario, procesar los resultados después análisis de los expertos, y determinar su validez. En este caso se seleccionó a un grupo 10 de expertos en el área de educación, para la evaluación y validación del instrumento de evaluación del docente.

Marco teórico.

La educación es un tema de interés público, todo ser humano, tiene derecho a una educación de calidad, que promueva la autonomía personal y la libertad, derecho que la misma organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura (UNESCO) reconoce, y con la finalidad de que todos los países miembros de esta organización, cumplan con lo establecido, ha generado una serie de instrumentos jurídicos que, han dado la pauta para que, se pugne por mejoras en el sistema educativo y de la escuela (UNESCO, 2018), es pues, mediante la educación que se imparte en la escuela, y de las competencias desarrolladas en ellas, que el alumno puede realizar los cambios sociales encaminados al bienestar del hombre mismo y que, por otra parte, permitan dar paso a un cambio de paradigma, en cuanto al avance de la ciencia, pero, sobre todo, de la investigación, a efecto de dar ese salto cualitativo hacia mejores condiciones de vida.

El Gobierno a través del Sistema Educativo en México, tiene la obligación constitucional, de otorgar una educación de calidad, incluyente y pertinente en todos los niveles educativos y modalidades a la sociedad mexicana, tal y como se plantea en el Plan Sectorial de Educación 2019-2024.

Elemento clave e importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo es el docente, pues es él, quien desde su práctica, puede contribuir a la transformación del discente y mejorar el clima escolar que subsiste en muchas instituciones educativas, y que propicia el alejamiento, la deserción y abandono de los estudiantes, aunado al hecho de que, existe una situación en la cual, muchos de los profesores carecen de una formación didáctica – pedagógica adecuada para trabajar en el aula, aun cuando son especialistas en su rama de estudio, sobre todo en el nivel superior, es decir no hay calidad en la educación sin profesores inteligentes y bien formados (Enkvist, E. 2015).

Respecto al desempeño docente, se puede decir que, es un factor que se asocia de manera directa a la calidad de la educación (Martínez, et. al., 2016). De ahí que, las instituciones de educación superior, cuenten con personal altamente capacitado y, con políticas públicas tendientes a la capacitación pedagógica y didáctica; ya que, como señalan (Román y Murillo, 2008, citado por Martínez, et. al., 2016): existe consenso y evidencia empírica, en el hecho de que, los docentes son los actores determinantes en el logro de la calidad de los procesos educativos.

Además, tal como lo señala Torres (2008), el desempeño del docente, está directamente relacionado con su actividad profesional, sus conocimientos y capacidades; en tanto que, la preparación del profesor y el modo en que desarrolla su actividad pedagógica, emocional y su responsabilidad ética, son parte de la actividad docente, lo mismo que, el realizar un clima áulico, para la generación de aprendizajes significativos tal y como lo señala Peña (citado por Coronado, E. 2012).

Un concepto mucho más amplio de desempeño docente, que se relaciona directamente con la educación superior, lo argumenta Rizo (1999), quien señala que, el desempeño docente va mucho más allá de las relaciones con los alumnos, ya que este, involucra acciones de investigación y extensión, que permiten al futuro profesional, alcanzar un lugar en el mercado laboral y, el mejoramiento de la sociedad con la generación de nuevo conocimiento.

Sin embargo, tal como lo precisa la UNESCO (2018), para mejorar el desempeño docente y la calidad educativa, es necesario implementar una evaluación de su desempeño en el aula, ya que esta, es necesaria para perfeccionar sus conocimientos teóricos y prácticos, ya que le permite, identificar sus necesidades y programar su formación y capacitación, para el desarrollo y dominio de las nuevas competencias requeridas. De este modo, las

evaluaciones, pueden ser de utilidad, para identificar los diferentes ámbitos en los que el docente necesitaría una capacitación complementaria. Esto es un proceso complejo, dado que tiene implicaciones cognitivas, axiológicas e instrumentales, ya que se requiere la elaboración y aplicación de métodos e instrumentos, que permitan identificar las áreas de oportunidad de mejora del docente.

Valdez (2000) por su parte, identifica la evaluación, como un proceso en el cual, a partir del análisis de los resultados, se asume el compromiso sobre la formación del docente, además de que permite la valoración y la emisión de juicios, que conllevan a la proyección y desarrollo de la actividad educativa y la profesionalización del docente. Es decir, esta práctica de la evaluación educativa, propicia, en base a los resultados, la capacitación del docente y, establece lo que lo que es deseable, lo que debería ser y lo más valioso de la práctica del docente.

Pacheco, et. al., (2018), respecto a la evaluación, consideran que, esta debe ser una acción sistemática que, si bien debe fundamentarse en las evidencias obtenidas, para la valoración de aciertos y logros en el desempeño de los docentes, de igual manera, debe contribuir a identificar las áreas o aquellas cuestiones, en las cuales el docente es poco competente.

Como todo proceso la evaluación se debe contextualizar, para identificar los factores externos e internos, que pueden llegar a influir en los resultados de la misma, es decir, habrá de contextualizarse este proceso, para que queden claros los propósitos y alcances de la evaluación que realiza la institución, en consecuencia, es necesario definir, el ideal de competencias, habilidades, conceptos y actitudes, con que debe contar el docente que labora en la institución de educación superior.

En el presente trabajo, la evaluación docente, tiene un propósito formativo, atendiendo lo señalado por Pacheco (2018), ya que, se sustenta en la necesidad de conocer la práctica de los profesores en los escenarios educativos –aulas, talleres, laboratorios, espacios de práctica– para decidir qué aspectos deben reforzarse, mejorarse o modificarse en las dimensiones disciplinarias, pedagógicas, tecnológicas, comunicativas o éticas del ejercicio de los profesores. Así mismo el modelo a seguir en la evaluación del desempeño docente, se soporta en la opinión de los alumnos, su diseño permite obtener la visión y juicio de los beneficiarios de la docencia –los alumnos–, quienes son testigos cotidianos del desempeño de sus profesores. Para evaluar el desempeño de los docentes a través de este modelo, se emplean preponderantemente, cuestionarios que integran las acciones que, de acuerdo con la institución, deben realizar los profesores en el escenario de la enseñanza-aprendizaje. (Ibidem).

En tal sentido, es importante el hecho de que el docente tenga el conocimiento de que enseñar y, las competencias para enseñarlo bien, en su desempeño docente, ya que, si ello se asume, como uno de los objetivos principales de su práctica, esto, sin lugar a dudas, abonará a la mejora de la calidad educativa. En consecuencia, es importante identificar lo que se ha entendido por los teóricos de la educación, como competencia y desempeño docente, e identificar las dimensiones desde las cuales se abordan, y sus elementos componentes, de tal manera que, esto nos permita sustentar las dimensiones y preguntas que, habrán de integrar el diseño del instrumento de evaluación docente que se habrá de aplicar a los estudiantes.

Partiendo de lo planteado por Reyes (2004), y tomando en consideración la importancia que tiene en el papel del docente, en la formación de los estudiantes, es necesario que en su formación del docente tenga como competencia fundamental, el diseño de las *estrategias y actividades* que le permitan el desarrollo adecuado de sus funciones, razón por lo cual es de gran relevancia el conocimiento que el docente tenga respecto a las Teorías del aprendizaje y los principios de didáctica general.

Díaz y Hernández (2010), destacan que, los planteamientos didácticos en que se fundamentan el conocimiento y la práctica docente, son: el *conocimiento pleno de la materia* que enseñarán; conocer y cuestionar el pensamiento docente espontáneo; los conocimientos adquiridos sobre el aprendizaje de las ciencias; la crítica fundamentada de los métodos habituales de enseñanza; *el saber preparar actividades de enseñanza; saber conducir las actividades que plantean* a los alumnos; *el saber evaluar*; y *saber utilizar la investigación y la innovación* en la disciplina y en los aspectos psicopedagógicos de la docencia.

Zabalza (2009), por su parte, al referirse a las competencias del docente para el desarrollo de sus funciones, identifica como tales: el planificar el proceso de enseñanza aprendizaje; la *selección y preparación de los contenidos curriculares*; *ofrecer información y explicaciones* comprensibles y adecuadamente organizadas; el *manejo de las nuevas tecnologías*; el diseño de la *metodología y la organización de las actividades de aprendizaje*; *comunicarse, y relacionarse con los alumnos*; tutorizar a los alumnos; *evaluar* de manera adecuada; *reflexionar e investigar* sobre la enseñanza; identificarse con la institución; y, *trabajar en equipo*.

Perrenoud (2009), señala que, para su desempeño profesional, el docente a tener las siguientes competencias: *organizar y animar situaciones de aprendizaje*, lo que implica la *planificación y elaboración de secuencias didácticas*, que involucren a los estudiantes la realización de investigaciones y actividades que le permitan la creación de conocimientos; gestionar la progresión de los aprendizajes, que exige el llevar a cabo la *observación y evaluar el desarrollo* de las competencias del estudiante; involucrar a los estudiantes en su aprendizajes y su trabajo, por lo que

debe tener la capacidad para provocar en el estudiante el deseo de aprender; *trabajar en equipo, afrontando y analizando conjuntamente situaciones vividas; emplear nuevas tecnologías* y la aplicación adecuada de los una *diversidad de recursos didácticos*, que le permitan el desarrollo de clases ya sean presenciales o virtuales; organizar su propia formación continua, ya que tanto la ciencia como la sociedad, se encuentran inmersas en un proceso de constante cambio y superación

Frola (2011), destaca que, el docente, para contar con un adecuado desempeño, debe de contar con un conjunto de competencias, marcando la diferencia existente entre lo que son las competencias genéricas y específicas. En las primeras, *Genéricas*, enumera las siguientes: las académicas, que tienen que ver con el *dominio de su campo disciplinar, sus herramientas de trabajo*, y con la normatividad en que se sustenta su entorno y su desempeño; organizativas, en las cuales se contemplan las habilidades, *actitudes y estrategias vinculadas a la planificación, organización, ejecución y control*, de las acciones pedagógico didácticas necesarias para la formación del estudiante; *didácticas*; en esta se consideran todos aquellos aspectos filosóficos, sociológicos, psicológicos y pedagógicos, en que se soporta el que hacer docente cotidiano; *comunicativas*; que tienen que ver con la *expresión oral, escrita y para el desempeño asertivo*; integradoras; que se aplican en el *desarrollo del proceso grupal*, actitudes flexibles hacia la diversidad y aceptación de las diferencias. En tanto que, las *específicas*, tienen más que ver con la disciplina en la cual desarrolló su formación profesional o en la cual se va a desempeñar el docente.

Atendiendo lo estipulado por Ruiz (2010), al evaluar el desempeño del docente es importante considerar cuatro elementos curriculares fundamentales que articulan la labor pedagógico didáctica: los *contenidos*, que involucran las formas de enseñar y aprender, y que corresponden a los conocimientos; los *métodos y actividades a desarrollar* durante el curso, que tiene que ver con las formas de hacer y requieren de la aplicación de las teorías a cuestiones prácticas, y de ejercicios de refuerzo, para el desarrollo de sus habilidades; *capacidades y destrezas*, en lo que juega un papel relevante las formas de *pensar y actuar cooperativamente*; las *actitudes y valores*, esto es, los sentimientos y el comportamiento asumido.

Como se puede ver, en los conceptos esgrimidos, no existen diferencias, sino complementariedad y, en ellos, se tienen identificadas las dimensiones y las competencias que serán la base para el diseño del instrumento de evaluación del docente. Se puede observar además, que existe congruencia entre los objetivos del trabajo y los objetivos institucionales plasmados en el Plan de Desarrollo Institucional de la Universidad Autónoma de Nayarit, ya que en él, se plantea un conjunto de políticas institucionales, en las cuales enfatiza, sobre la importancia que tiene el docente y su desempeño como profesional de la docencia, para el logro de una mayor calidad de la educación superior, de ello se desprende la necesidad de definir el perfil docente y, el establecimiento de los esquemas de capacitación, actualización y formación didáctico pedagógico para profesores.

Además, se establece como estrategias, para el cumplimiento de esta política institucional: Elaboración de un diagnóstico de la planta docente, Diseño e implementación de un sistema de evaluación docente, Implementación de un programa de formación, actualización y capacitación disciplinar y didáctica, e Impulsar la movilidad intra e interinstitucional (Plan de Desarrollo Institucional 2016-2022).

Documento de autoevaluación y evaluación del instrumento propuesto para la evaluación de los docentes desde la perspectiva de los alumnos.

Nombre completo del (la) Docente _____

Máximo grado de estudios y área de conocimiento _____

Institución que le otorgó el grado _____

Unidad Académica de Adscripción _____

Antigüedad en la UAN ____ Antigüedad en la docencia _____

Autovaloración

Marque con una cruz, el valor que considera corresponde al conocimiento que usted tiene en relación al tema objeto de estudio, considerando que; el 1 representa el menor grado y el 10 el mayor grado de conocimiento.

Grado de conocimiento sobre el tema de evaluación del desempeño docente.

Valor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

De acuerdo con la tabla a continuación, realice la autovaloración, de sus niveles de argumentación o fundamentación sobre el tema de estudio.

Marque con una cruz, el grado de influencia de cada una de las fuentes que se citan, en el proceso de evaluación de la propuesta a evaluar:

Fuente de argumentación/ nivel	Alto	Medio	Bajo
Conocimiento teórico, de autores internacionales, sobre la evaluación del docente en la educación superior.			

Conocimiento teórico, de autores nacionales, sobre la evaluación del docente en la ES			
Conocimiento empírico, sobre problemas en la evaluación del docente en la ES.			
Trabajos de investigación, realizados sobre la evaluación del docente en la ES.			
Su experiencia como docente.			
Intuición personal.			

Análisis de resultados

Atendiendo el procedimiento establecido en el Método Delphy, se procedió a la valoración de los resultados de los expertos; y después de valorar la autoevaluación de los expertos, se encontró que, de acuerdo al procedimiento para determinar el coeficiente de competencia, este resultó ser en promedio de 9.3, siendo el coeficiente de conocimiento de un promedio de 9.0, en tanto que, el coeficiente de argumentación, alcanzó un promedio de 9.1, lo que nos indica que el equipo de expertos que evaluaron el instrumento para validar el desempeño de los docentes, desde la perspectiva de los estudiantes, es bastante competente.

El instrumento entregado a los expertos fue considerado, en cuanto a las dimensiones y las preguntas que se incorporan, como “Muy adecuado” para cubrir el objetivo que se plantea; cabe destacar, que se hicieron observaciones, en cuanto al orden y redacción de algunas de las preguntas por parte los expertos, las cuáles, sin perder su esencia, se asumirán responsablemente, para su adecuación.

Elementos/opinión	Muy adecuado	Bastante adecuado	Adecuado	Poco adecuado	Suma	Prom-Filas	N-Prom.
Responsabilidad	0.13	1.22	3.49	3.49	8.33	2.0825	0.0302
Planeación didáctica	-0.14	3.49	3.49	3.49	10.33	2.5825	-0.4698
Desarrollo del curso	0.43	3.49	3.49	3.49	10.9	2.725	-0.6123
Estrategias de enseñanza aprendizaje	0.76	3.49	3.49	3.49	11.23	2.8075	-0.6948
Material didáctico	1.22	3.49	3.49	3.49	11.69	2.9225	-0.8098
Métodos e instrumentos de evaluación	0.43	3.49	3.49	3.49	10.9	2.725	-0.6123
Suma	2.83	18.67	20.94	20.94	63.38		
Punto de corte (prom. Columna)	0.47167	3.1117	3.49	3.49	10.5633	2.6408	

Elementos a evaluar en el modelo de instrumento de evaluación docente					
Conclusiones generales					
Elementos/opinión	Muy adecuado	Bastante adecuado	Adecuado	Poco adecuado	No adecuado
Responsabilidad	si				
Planeación didáctica	si				
Desarrollo del curso	si				
Estrategias de enseñanza aprendizaje	si				
Material didáctico	si				
Métodos e instrumentos de evaluación	si				

Bibliografía.

Coronado Suárez, Eliana Zoraida, & Estupiñán Aponte, María Rosa (2012). Imaginarios sociales sobre el desempeño del docente universitario. *Diversitas: Perspectivas en Psicología*, 8(1),73-84. [fecha de Consulta 7 de abril de 2020]. ISSN: 1794-9998. Disponibles: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=679/67923973005>

Díaz Barriga A. Frida y Gerardo Hernández Rojas (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. 3ª edición Mc. Graw Hill México 2010.

Enkvits Inger (2015) *Lecciones de pedagogía “colección el elogio de la educación, consejo de mentes brillantes*, México 2015.

Frola Patricia (2011). *Maestros competentes: a través de la Planeación y evaluación por competencias* Edit. Trillas México.

Martínez - Chairez, Guadalupe Iván, & Guevara - Araiza, Albertico, & Valles - Ornelas, María Manuela (2016). El desempeño docente y la calidad educativa. *Ra Ximhai*, 12(6),123-134. [fecha de Consulta 6 de Abril de 2020]. ISSN: 1665-0441. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=461/46148194007>

Pacheco Cámara, María Luisa del Carmen, Ibarra Bocado, Isela, Iñiguez Galindo, Miriam Elizabeth, Lee García, Héctor y Sánchez Sánchez, Claudia Victoria (2018). La evaluación del desempeño docente en la educación superior. *Revista Digital Universitaria (RDU)*. Vol. 19, núm. 6 noviembre-diciembre. DOI:<http://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2018.v19n6.a2>

Perrenoud Philippe (2010) Diez Nuevas competencias para enseñar. Edit. GRAO de IRIF S.L. Barcelona. 4ª reimpresión.

Reyes Pérez María Isabel (2004). Formación de profesores universitarios: un diagnóstico de necesidades. UABC. México.

Rizo, H. (1999). Evaluación del docente universitario. *Revista electrónica Interuniversitaria de Formación del profesorado*, 2(1), 438- 440. Recuperado de: <http://www.uva.es/au-fop/revelfop/99-v2n1.1.Htm> .

Roman, Marcela; Murillo, F. Javier. La Evaluación del Desempeño Docente: Objeto de Disputa y Fuente de Oportunidades en el Campo Educativo. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, [S.l.], v. 1, n. 2, jun. 2016. ISSN 1989-0397. Disponible en: <https://revistas.uam.es/index.php/riee/article/view/4662>. Fecha de acceso: 07 abr. 2020

Ruiz Iglesias Magalys (2010.a) Hacia una pedagogía de las competencias. Edit. CICEP. Cancún, Quintana Roo. México

Secretaría de Educación Pública, Plan Sectorial de Educación 2019-224, Gobierno de México.

Torres, J. (2008). El desempeño profesional del tutor y su mejoramiento. Recuperado el 15 de febrero de 2020 de: <http://www.gestiopolis.com/organizacion-talento/gestion-del-des-empeno-y-su-comportamiento.htm>

UNESCO (2018) ¿Qué determina el buen desempeño de un docente?

Universidad Autónoma de Nayarit, Plan de desarrollo Institucional (2016- 2022). Valdés V., Héctor. “En un mundo de cambios rápidos, sólo el fomento de la innovación en las escuelas permitirá al sistema educacional mantenerse al día con los otros sectores”. Ponencia presentada en el Encuentro Iberoamericano sobre Evaluación del Desempeño Docente. OEI, México, 23 al 25 de mayo de 2000.

Zabalza Miguel A. (2009). Competencias del profesorado universitario. Calidad y desarrollo profesional. Edit. Narcea S.A. 2da. Edición, 2da reimpresión. España Madrid.

PRINCIPALES ASPECTOS DE CONTROL DE MICRORREDES EN SISTEMAS INVERNADERO

Ing. Ana Eloísa Hernández Jiménez¹, Ing. Antonio de Jesús García Toribio², Dr. David Lara Alabazares³

Resumen— La incorporación de las energías renovables a la red trae consigo varias problemáticas debido a la intermitencia de estas. Una solución es la red inteligente o Smart Grid, denotada como SG, que dota de inteligencia a una red de distribución separada en capas. Un elemento importante en el ecosistema del SG es la microrred, que es un conjunto pequeño de fuentes de energía que gestiona el aprovechamiento de la energía generada, consumida y almacenada, así como el aporte a la red general. Estas microrredes brindan beneficios al utilizarse en sistemas invernaderos, pero requieren de estrategias de control para un óptimo aprovechamiento en estos. Por lo tanto, en este trabajo se presenta una revisión de los principales aspectos de los sistemas de gestión de energía de microrredes y su aplicación en sistemas invernadero.

Palabras clave- Energías Renovables, Redes Inteligentes, Sistemas Invernaderos, Control.

Introducción

La población humana desde su origen ha requerido tanto de alimento para subsistir, así como de energía para mejorar su condición de vida y a lo largo de la historia ha desarrollado la explotación del campo, así como la generación de energía para satisfacer estas dos necesidades (Hussain et al., 2019).

Por un lado, la sociedad moderna depende en gran medida de la electricidad, pero con el panorama mundial actual es imposible la producción sostenida mediante hidrocarburos, esto lleva a la búsqueda de alternativas para la producción energética y sistemas eléctricos flexibles para hacer frente a diversos escenarios. En el trabajo de (Arrinda et al., 2014) los autores mencionan que las nuevas necesidades y requerimientos energéticos impulsan al desarrollo de las microrredes (MG), previendo que desempeñarán un papel cada vez mayor en los futuros sistemas de energía. Los recursos naturales renovables pueden ser utilizados para producir electricidad para cualquier sector, determinados por la ventaja en instalación de acuerdo a su situación geográfica. El término “energía renovable” es la energía derivada de un amplio espectro de recursos, todos estos se basan en fuentes de energía de auto renovación (N.L et al., 2010). Con el aumento de la penetración y la dependencia de los recursos renovables han venido aumentando las preocupaciones operacionales de mantener el equilibrio del sistema eléctrico. Entrando de esa forma los servicios auxiliares, tales como las reservas de funcionamiento, la energía de ajuste y regulación de frecuencia, necesarias para apoyar la integración de las energías renovables, en particular la integración de los recursos intermitentes (Amjady et al., 2010).

Por otro lado, es un hecho que la demanda alimenticia crece a una tasa alta y esto impactará en el futuro con escasas de tierra cultivable, aunando a los cambios climáticos surgirá la necesidad de ahorrar energía y recursos tales como agua y aire, lo que está llevando a la creación de sistemas invernadero de cultivo. Es decir, que para satisfacer la demanda futura alimenticia se requerirán sistemas invernadero altamente eficientes. El binomio fuente de energía renovable y sistemas de cultivo invernadero está despertando un gran interés en la comunidad científica en el campo de eficiencia energética y agricultura, desde una perspectiva de sistemas de producción.

Un invernadero es un espacio cerrado, que puede mantener la temperatura, la humedad y otros factores ambientales dentro de los rangos deseados para beneficiar el crecimiento de cultivos. Las condiciones ambientales deben mantenerse en valores óptimos según el cultivo. Con el paradigma de las redes inteligentes, un invernadero inteligente puede ser una alternativa para mitigar y enfrentar los desafíos en el desarrollo del sector agrícola. Por un lado, los invernaderos inteligentes están tomando importancia dado a que brindan soluciones de gestión inteligente, y, por otro lado, las redes inteligentes contribuyen a la mejora en el suministro de energía renovable en el sector agrícola (Ouammi et al., 2019).

El manejo óptimo del invernadero está relacionado con el óptimo clima interior, la correlación de parámetros climáticos, el consumo de energía y el eficiente control de este. Estas actividades generan el potencial control en invernaderos, mediante la integración de sistemas de redes inteligentes, siendo importante la consideración de las

¹ Ana Eloísa Hernández Jiménez es estudiante de la Maestría de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Misantla, Misantla, Veracruz. 192t0056@itsm.edu.mx.

² Antonio de Jesús García Toribio es estudiante de la Maestría de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Misantla, Misantla, Veracruz. 192t0052@itsm.edu.mx

³ El Dr. David Lara Alabazares es Profesor Investigador en el Instituto Tecnológico Superior de Misantla, Misantla, Veracruz. dlaraa@itsm.edu.mx

características presentes en la generación de las fuentes de energía, almacenamiento, demanda de las cargas y condiciones climáticas que infieren en el sistema. Para resolver estas problemáticas en la generación y suministro de energía dentro y fuera de sistemas invernadero, se realizan modelos de gestión y estrategias de control para el óptimo manejo con el fin de satisfacer las necesidades de los consumidores. En este trabajo se presenta una revisión de los principales aspectos de los sistemas de gestión de energía de microrredes y su aplicación en sistemas invernadero.

Descripción del método

Redes inteligentes (Smart Grid)

El aprovechamiento en la integración de recursos renovables conlleva a la adaptación de los sistemas tradicionales unidireccionales a un nuevo tipo de red, llamado red inteligente o smart grid, el cual regula el flujo de energía bidireccional y la interacción entre varios dispositivos en la red. La generación de energía eléctrica es controlada y gestionada dependiendo de varios factores, entre ellos, principalmente las condiciones climatológicas y técnicas. Los algoritmos que controlan el funcionamiento en una red inteligente son estudiados antes de su implementación a través de la simulación para garantizar su correcta operación (Berrío & Zuluaga, 2014), (Delamare et al., 2015). En el trabajo (Hossain et al., 2010), los autores establecen que el concepto básico de la red inteligente es agregar monitoreo, análisis, control y capacidad de comunicación en el sistema eléctrico general para maximizar el rendimiento del sistema, al mismo tiempo que reduce el consumo de energía. La red inteligente permitirá a los servicios públicos de electricidad mover todo el sistema a la posible eficiencia operacional y factibilidad económica. Esta red difiere principalmente del sistema antiguo por la integración de las siguientes tecnologías: generación distribuida (DG), almacenamiento distribuido (DS), respuesta a demanda, electrónica de potencia y tecnología de detección y comunicación, obteniendo como consecuencia el aumento en la flexibilidad de la red y toma de decisiones de control (Soumya et al., 2014). Operacionalmente, la Smart Grid funciona de manera similar a la red principal, puede funcionar mediante el uso de tres principales niveles de control jerárquico, tal como se muestra en la figura 1, donde cada nivel de control juega un rol para el óptimo funcionamiento del sistema. El control primario se basa en la impedancia del bucle, el cual permite la conexión de diferentes fuentes AC además de compartir las cargas entre ellos. El control secundario evita la desviación de amplitud y frecuencia producido por el control primario. El control terciario permite la importación y exportar de potencia activa y reactiva de la red, detección de la isla no planificada y la inyección de corriente armónica para compensar en el PCC (Vásquez et al., 2010).

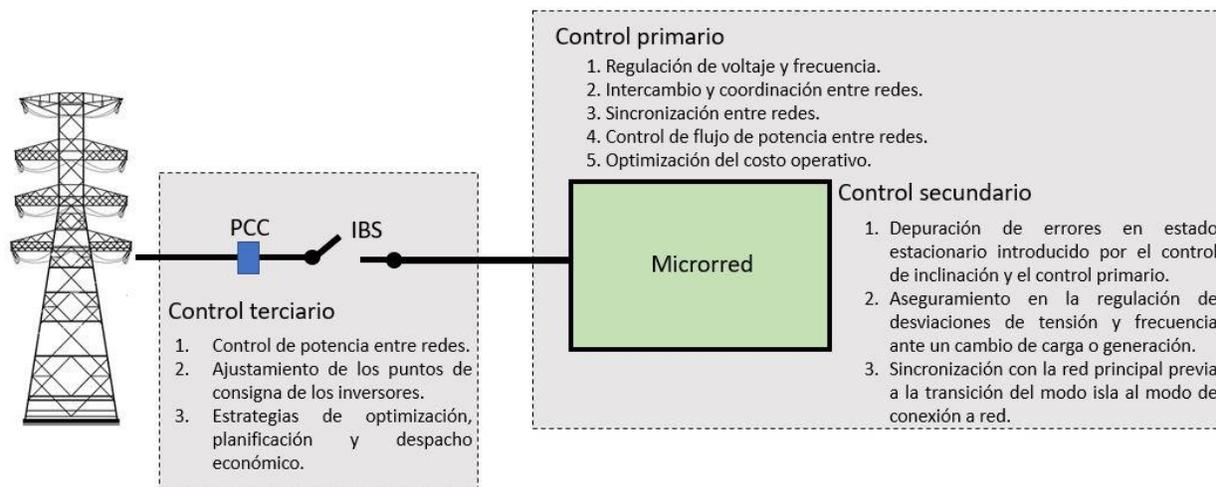


Figura 1. Actividades realizadas por cada nivel de control.

Microrred en Smart Grid

La microrred es considerada como la estructura básica de una SG que permite la integración de la generación distribuida (DG), almacenamiento distribuido (DS), y cargas, (Vásquez et al., 2010), por lo cual, la red inteligente percibe a la microrred como un elemento individual que responde a las señales de control. Una microrred es un grupo de cargas interconectadas y recursos energéticos distribuidos dentro de límites eléctricos definidos que actúa como una entidad controlable única con respecto a la red (Fossati et al., 2015). En el trabajo de (Molderink et al., 2010) se establece que en una microrred, los elementos optimizan su importación y exportación de energía hacia la red. El objetivo de una microrred es regular la demanda y la oferta internamente, obteniéndose un balance perfecto dentro de la microrred, de modo que la microrred también opere en modo isla, tal como se muestra en la figura 2, en la cual

puede observarse que la microrred se conecta/desconecta a un punto de acoplamiento común (PCC) de la red principal a través de un interruptor de derivación inteligente (IBS), mostrado también en la figura 1. La microrred debe soportar la integración de diferentes cargas y el funcionamiento en respuesta de su demanda, esta debe satisfacer los siguientes problemas: 1) Control del nivel voltaje y frecuencia, 2) Equilibrio de oferta y demanda en el modo conectado a la red, y 3) Calidad de energía. Esta última se puede establecer en dos niveles, el primero es la potencia reactiva, y la segunda es el nivel de distorsión de corriente armónica dentro de la microrred (Chehreghani et al., 2015). Las microrredes deben mantener el equilibrio de potencia activa y reactiva además de evitar colapsos de voltaje. Igualmente, deben tener rendimientos adicionales tales como control de fase, filtrado de potencia activa, capacidad de fuentes de alimentación ininterrumpidas (UPS), operación isla, sincronización con el red principal y gestión energética.

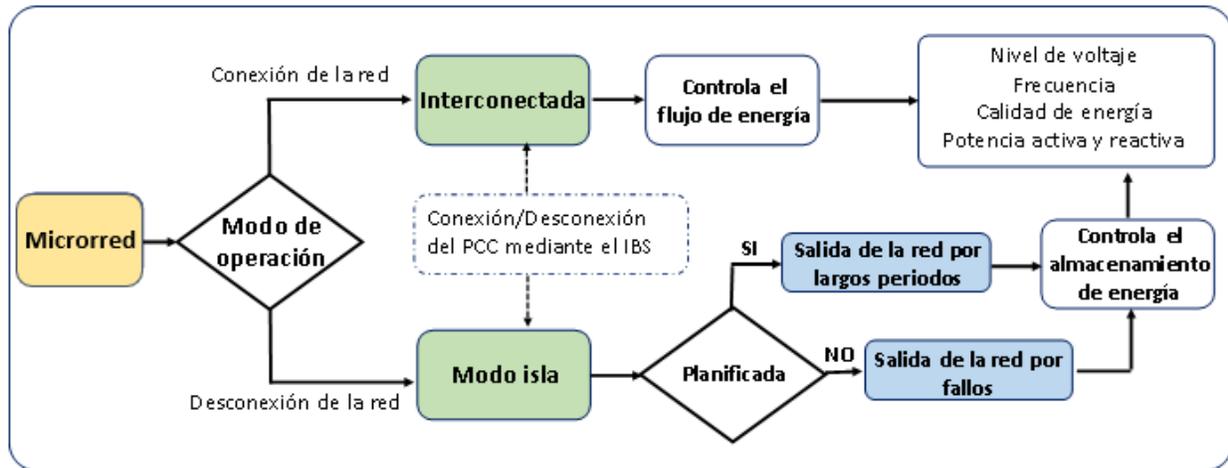


Figura 2. Modos de operación de una microrred.

Sistemas invernadero

Los invernaderos pueden proporcionar cultivos de mejor calidad y además protegidos de efectos ambientales junto con la provisión de cultivos fuera de temporada. La calidad, cantidad y el crecimiento del cultivo pueden ajustarse mediante el control de parámetros internos. Los principales parámetros de control de un invernadero son la concentración de CO₂, la temperatura, humedad, y la iluminación interior, sin embargo, se requiere más energía para mantener estos parámetros de control dentro de los rangos aceptables (Hussain et al., 2019). (Liu et al., 2018) mencionan que los principales desafíos para el suministro de energía en invernaderos son: 1) escasez de capacidad de suministro de electricidad a las zonas rurales, especialmente por producción insuficiente de energía en periodos de máxima demanda. 2) Fiabilidad del suministro de electricidad a las zonas rurales, como capacidad de transmisión de potencia y confiabilidad en distribución y microrredes que alimentan las zonas rurales. 3) Cambio en los comportamientos de la demanda. Una microrred inteligente compuesta por un conjunto de componentes inteligentes puede alimentar cargas de sistemas invernaderos. Por lo cual, el invernadero funciona como un entorno autorregulado y controlado para un crecimiento óptimo de la planta (Ouammi et al., 2019). En la figura 3 se muestra el diseño propuesto en la estructura de un invernadero, además de los elementos a controlar para el óptimo crecimiento de cultivos, estos mencionados en la tabla 1, los cuales representan para la microrred las cargas del sistema.

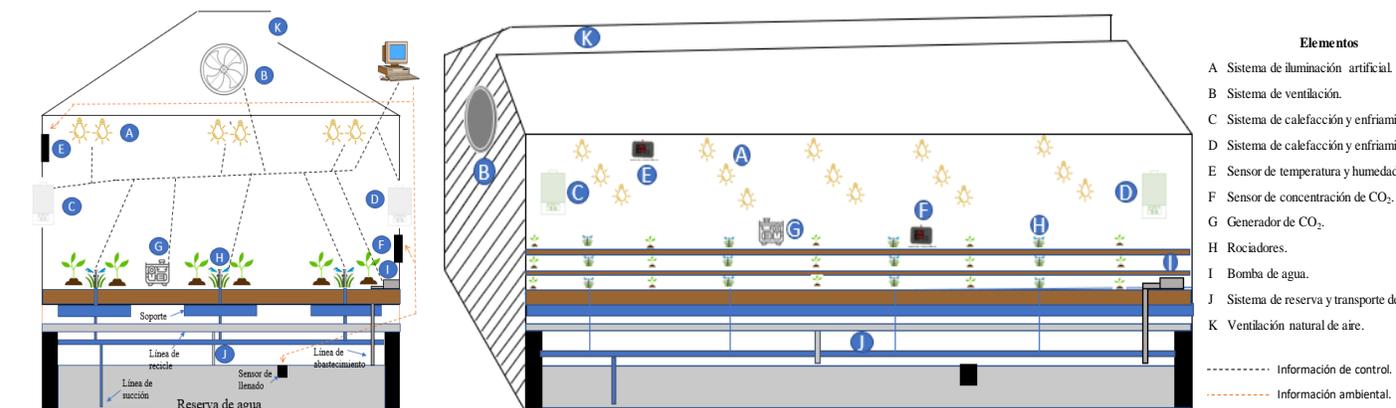


Figura 3. Estructura básica de un invernadero inteligente.

Simbología	Elementos
A	Sistema de iluminación artificial.
B	Sistema de ventilación.
C, D	Sistemas de calefacción y enfriamiento.
E	Sensor de temperatura y humedad.
F	Sensor de concentración de CO ₂ .
G	Generador de CO ₂ .
H	Rociadores.
I	Bomba de agua.
J	Sistema de reserva y transporte de agua.
K	Ventilación natural de aire.
-----	Información de control.
-----	Información ambiental.

Cuadro 1. Elementos controlables en sistemas invernadero.

Entre los diversos recursos de energía renovable, los más populares son la energía solar y eólica. Los sistemas híbridos de energía renovable pueden generalizarse como un sistema que utiliza energía eléctrica tanto de la red convencional como de las fuentes renovables (Liu et al., 2018). La microrred podrá minimizar el consumo de energías de mayor costo, además de la disminución en el costo eléctrico del consumidor a través del uso de aparatos energéticamente eficientes y monitoreando el tiempo de consumo de electricidad (Abdellah & Hussein, 2013).

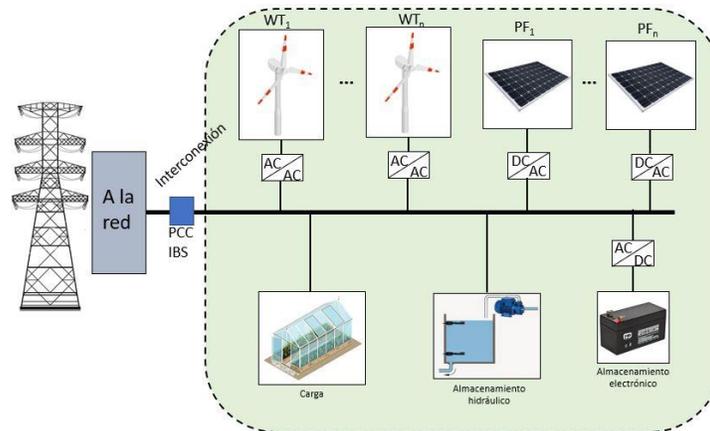


Figura 4. Sistema microrred compuesto por fuentes de energía eólica y solar.

En la figura 4. Sistema compuesto por fuentes de energía eólica y solar, se propone un sistema para invernaderos. En comparación con la red eléctrica convencional, el sistema propuesto representa una inducción a un sistema rentable, ecológico y altamente confiable en términos de producción de energía. El control climático en los invernaderos es un problema de múltiples variables y restricciones operativas de los dispositivos físicos (Abdellah & Hussein, 2013). Para la descripción del sistema propuesto se representa la modelación de los generadores de energía y resguardo propuestos (figura 4) en el apartado modelación de SG.

Modelo matemático de los elementos del SG

A continuación, se presenta el modelado de fuentes fotovoltaicas, batería y aerogenerador PMSG.

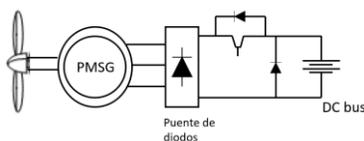


Figura 5. Sistema de conversión de un aerogenerador PMSG.

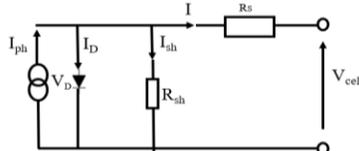


Figura 6. Circuito equivalente de una celda PV.

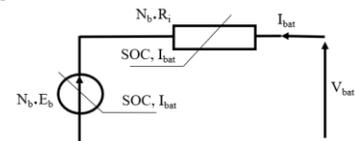


Figura 7. Circuito equivalente de una batería con Nb celdas.

1. Aerogenerador.

En el sistema de generación eólica se representa por la figura 5, el cual es un generador síncrono de imán permanente (PMSG), el comportamiento eléctrico de este sistema está representado por las siguientes ecuaciones (Dahmane et al., 2013) (Valenciaga et al., 2000):

$$\dot{i}_q = -\frac{R_s}{L}i_q - \omega_e i_d + \frac{\omega_e \phi_m}{L} - \frac{\pi v_b i_q}{3\sqrt{3}L\sqrt{i_q^2 + i_d^2}} u \quad (1)$$

$$\dot{i}_d = -\frac{R_s}{L}i_d - \omega_e i_q - \frac{\pi v_b i_d}{3\sqrt{3}L\sqrt{i_q^2 + i_d^2}} u \quad (2)$$

$$\dot{\omega}_e = \frac{p}{2J} \left(T_t - \frac{3p}{2} \phi_m i_q \right) \quad (3)$$

Donde i_q es la corriente cuadratura, i_d es la corriente directa del rotor, R_s es la resistencia de fase, L es la inductancia del bobinado del estator, ω_e es la velocidad eléctrica angular, ϕ_m es el flujo del bobinado del estator, v_b es el voltaje del DC bus, u es la señal de control, p es el número de polos del PMSG, J es la inercia de las partes rotativas y T_t es el torque de la turbina. La potencia máxima entregada por el sistema eólico solicitado por el sistema gestor esta dado de la siguiente manera:

$$P_{w,max} = K_{opt} \omega_m^3 - \frac{3}{2} (i_q^2 + i_d^2) r_s \quad (4)$$

Donde $K_{opt} = C_t(\lambda_{opt}) \rho A R^3 / (2\lambda_{opt}^2)$ y λ_{opt} es la relación de velocidad a la que alcanza el coeficiente $C_p(\lambda) = C_t(\lambda) \lambda$ su máximo y C_t es el coeficiente del torque de la turbina eólica. El controlador propuesto ():

$$u = \frac{-f_1/g_1 + 2K_{opt}\omega_e f_3/(\phi_{sr}g_1) - i_q f_3/(g_1\omega_3) + 2(Y|S_w(x)| + \xi_{max}|\partial S_w(x)|/\partial x) * \text{sign}(S_w(x)) / (3\phi_{sr}\omega_e g_1)}{\quad} \quad (5)$$

Donde $Y = 1000$, $\xi = 0.02$ son constantes en el diseño y $|\partial S_w(x)| = \sqrt{\left(\frac{3}{2}\phi_{sr}\omega_e\right)^2 + \left(3K_{opt}\omega_e^2 - \frac{3}{2}\phi_{sr}i_q\right)^2}$ en el diseño de control que se muestra en (5), $S_w(x) = P_{w,max}$ es la superficie deslizante.

2. Sistema fotovoltaico.

La energía eléctrica generada por un módulo fotovoltaico es principalmente afectada por algunas características del ambiente y del propio modulo. Un generador fotovoltaico consiste en un conjunto de celdas fotovoltaicas conectadas en serie y/o paralelo con el fin de lograr las características deseadas (véase la figura 6). La corriente generada por la celda está dada por (Dahmane et al., 2013) (Ouammi et al., 2019):

$$I = I_{ph} - I_0 \left\{ \exp \left[\frac{q(V_{cell} + IR_s)}{AKT} \right] - 1 \right\} - \frac{V_{cell} + IR_s}{R_{sh}} \quad (6)$$

Por lo cual un panel compuesto por N_s celdas en serie y N_p en paralelo se expresa de la siguiente manera:

$$I_{pv} = N_p I_{ph} - N_p I_0 \left\{ \exp \left[\frac{1}{V_t} \frac{q(V_{pv})}{N_s} + \frac{I_{pv} R_s}{N_p} \right] - 1 \right\} - \frac{N_p}{R_{sh}} \left(\frac{V_{pv}}{N_s} + \frac{I_{pv} R_s}{N_p} \right) \quad (7)$$

Donde V_t es el potencial termodinámico, V_{pv} es el voltaje del panel, I_0 es la corriente inversa de saturación del diodo, T es la temperatura de la celda, k es la constante de Boltzmann, q es la carga del electrón, A es el factor de idealidad del diodo.

3. Almacenamiento de baterías

La batería es un componente crucial en un sistema autónomo, permite asegurar una fuente de alimentación ininterrumpida y compensa la falta de producción cuando las condiciones climáticas no son apropiadas. El modelo se basa en el circuito de la figura 7, el cual se basa en el cálculo para determinar el SoC (Dahmane et al., 2013):

$$SoC(t) = SoC(t-1) + \frac{I_{bat}}{C_{bat}} \quad (8)$$

$$C_{bat} = \frac{1.67C_{10}}{1 + 1.67\left(\frac{I_{bat}}{I_{10}}\right)^{0.9}} (1 + 0.005\Delta T) \quad (9)$$

$$SoC_{min} \leq SoC \leq SoC_{max} \quad (10)$$

Dónde I_{bat} es la corriente instantánea, C_{bat} es la capacidad de la batería, ΔT es la diferencia entre la temperatura de la batería y la temperatura ambiente; C_{10} es la capacidad nominal de la batería.

Sistema Gestor

El sistema gestor se desarrolla en base a la necesidad de considerar el estado de varias fuentes de energías renovables y de la batería, además, es posible adherir al sistema gestor consideraciones del demandante sobre su funcionamiento. Los métodos de gestión inteligente representan una manera eficiente para satisfacer las necesidades

de los agricultores, siendo una manera de disminuir los costos operativos sin perjudicar la producción de cultivos. Por lo cual, se hacen presentes ciertas características para el sistema gestor, como la naturaleza estocástica de la producción, el dinamismo del almacenamiento e incertidumbres derivadas de cargas y las condiciones climáticas, refiriéndose a la necesidad de estrategias de control y funcionamiento en tiempo real del sistema gestor (Munish Manas, 2015).

En el trabajo de (Vásquez et al., 2010) se menciona que las principales funciones que se le pueden solicitar al sistema gestor en una microrred son: 1) control de las corrientes y tensiones en los diversos DG. 2) Regulación de frecuencia y tensión tanto en modo aislado como conectado a red. 3) Balance de potencia. 4) Mecanismos de gestión de la demanda. 5) Transición suave entre los modos de operación. 6) Despacho económico.

El sistema gestor debe ser capaz de seguir un objetivo en el funcionamiento del sistema de la microrred, ya sea, teniendo una carga base establecida de la batería, disminución de costo de funcionamiento, mayor carga de trabajo a una fuente generadora respetando aun así la solicitud en la demanda de las cargas y además de ello, gestionando el funcionamiento y control de las partes que integran la microrred. Es de ese modo que la integración de herramientas para la optimización del despacho económico es ampliamente estudiada en el campo energético.

Comentarios Finales

Conclusiones

En este trabajo se presentó una revisión de los principales aspectos en la gestión de microrredes y su integración a sistemas invernadero. Por lo que se describió a los invernaderos desde la perspectiva de las redes inteligentes, prosiguiendo a la modelación de las Smart Grid y finalizando en la importancia de la gestión energética inteligente. Se muestran los principales puntos en los sistemas gestores, representando esta una oportunidad para el área agrícola en el suministro de energía de manera fiable en áreas remotas o aisladas. Se incluye además un sistema para invernaderos constituido por generadores eólicos y celdas fotovoltaicas complementado con la integración de una estructura base de un invernadero inteligente.

Referencias

- Abdellah , C., & Hussein , T. M. (2013). FEMAN: Fuzzy-Based Energy Management System for Green Houses Using Hybrid Grid Solar Power. *Hindawi*, 1-7.
- Arrinda, J., Barrena, J. A., Rodriguez, M. A., & Guerrero, A. (2014). Analysis of massive integration of renewable power plants under new regulatory frameworks. *IEEE*, 462-467.
- Berrío, L. H., & Zuluaga, C. (2014). Smart Grid y la energía solar fotovoltaica para la generación distribuida: unarevisión en el contexto energético mundial. *redalyc*, 369-396.
- Chehreghani, M., Cañizares, C. A., & Bhattacharya, K. (2015). Optimal Energy Management of Greenhouses in Smart Grids. *IEEE*, 827-835.
- Dahmane, M., Bosche, J., El-Hajjaji, A., & Dafarivar , M. (2013). Renewable Energy Management Algorithm for Stand-alone System . *IEEE*, 621-626.
- Delamare, J., Bitachon, B., Peng, Z., Wang, Y., & Haverkort, B. R. (2015). Development of a Smart Grid Simulation Environment. *ELSEVIER*, 19-29.
- Fossati, J. P., Galarza, A., Villate, A. M., & Fontan, L. (2015). A method for optimal sizing energy storage systems for microgrids. *ELSEVIER*, 539-549.
- Hossain, R., Amanullah Maung, T. O., & A B M Shawkat, A. (2010). Evolution of Smart Grid and Some Pertinent Issue. *IEEE*, 394-400.
- Hussain, A., Choi, I.-S., & Hoon Im, Y. (2019). Optimal Operation of Greenhouses in Microgrids Perspective. *IEEE*, 3474-3485.
- Liu, J., Chai, Y., Xiang, Y., Zhang, X., Gou, S., & Liu, Y. (2018). Clean Energy Consumption of Power Systems Towards Smart Agriculture: Roadmap Bottlenecks and Technologies. *IEEE*, 273-282.
- Molderink, A., Bakker, V., C. Bosman, M. G., Hurink, J. L., & M. Smit, G. J. (2010). Management and Control of Domestic Smart Grid Technology. *IEEE*, 109-119.
- Munish Manas, Z. (2015). Renewable energy management through microgrid central controllerdesign: An approach to integrate solar, wind and biomass with battery. *ELSEVIER*, 156-163.
- N.L. , P., S.C. , K., & Kothari, K. (2010). Role of renewable energy sources in environmental protection: A review. *Elsevier*, 1513-1524.
- Ouammi, A., Achour, Y., Zejli, D., & Dagdougui, H. (2019). Supervisory Model Predictive Control for Optimal Energy Management of Networked Smart Greenhouses Integrated Microgrid. *IEEE*, 1-12.
- Soumya, K., Hug, G., Mohammadi, J., & F. Moura, J. (2014). Distributed State Estimation and Energy Management in Smart Grids: A Consensus + Innovations Approach. *IEEE*, 1022-1038.
- Valenciaga, F., Puleston, P. F., Battaiotto, P. E., & Mantz , R. J. (2000). Passivity/sliding mode control of a stand-alone hybrid generation system . *IEEE*, 680-686.
- Vásquez, J. C., Guerrero, J. M., Miret, J., & Castilla, M. (2010). Hierarchical control of intelligent Microgrids. *IEEE*, 23-29.

Eficacia de una intervención psicoeducativa y de mindfulness para reducir los niveles de estrés percibido, ansiedad y depresión en estudiantes universitarios

Mps. Rebeca Sarahi Hernández Magaña¹, Dr. en C. Mario Alberto Ramírez Herrera², Dra. Rosa Martha Meda Lara³, Dra. En C. María Luisa Mendoza Magaña⁴, QFB. Abraham Alberto Ramírez Mendoza⁵, LN. Steffany Arandeni Ramírez Mendoza⁶, MNC. Robert de Mario Bonnet Lemus⁷ y MPP. Jairo Rasiel Pérez González⁸

Resumen—El estrés, la ansiedad y la depresión son estados emocionales alterados que representan serios problemas de salud pública. Por lo tanto, se han realizado investigaciones desde diversos enfoques. Dichas alteraciones se presentan en situaciones vitales e implican cambios importantes en la persona, quien para superarlas debe reajustarse a las nuevas demandas. Se ha reportado la necesidad de intervenciones psicológicas que ayuden a los universitarios a desarrollar estrategias para el manejo del estrés, la ansiedad y depresión. La aplicación de técnicas psicoeducativas y de mindfulness han demostrado ser efectivas en el control de estos estados emocionales. Este presente trabajo tiene como finalidad evaluar la eficacia de la intervención de ambas técnicas para disminuir el nivel de estrés, la ansiedad y la depresión. Se seleccionaron alumnos universitarios que presentaron niveles altos de estrés percibido, de ansiedad y depresión. Se encontró que la intervención implementada mejoró el control del estrés percibido y disminuyó la depresión, además de incrementar las estrategias de afrontamiento activas y mejorar su percepción en la calidad de vida.

Palabras clave: Estrés percibido, Ansiedad, depresión, mindfulness, calidad de vida

Introducción

El estrés es considerado una respuesta adaptativa, como consecuencia de situaciones que plantean a la persona una serie de demandas físicas, psicológicas y/o emocionales. La respuesta está mediada por las características personales y de los procesos psicológicos (Durán, 2010). Diversos estudios han reportado que en México el 43% de la población sufre de estrés (Universia, 19 de enero del 2010). Conceptualmente la ansiedad ha sido definida como un patrón de respuestas que se retroalimentan y modifican la cognición, que se manifiesta con tensión y aprensión. Si los procesos realizados conducen a superar las demandas se habrá generado un aprendizaje que es percibido como un logro o recompensa. De lo contrario, se desarrollan procesos fisiológicos que dificultan la emisión de conductas adaptativas ante las demandas generadas. Esto provoca un deterioro cognitivo, funcional y biológico significativo (Hollander, 2004). Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) se reporta una prevalencia del 12% de la población mundial de personas mayores de 18 años, con una edad de inicio de 15 años en promedio e incrementa su cronicidad entre los 25 y 45 años (OMS, 13 de abril, 2016). La literatura refiere una fuerte asociación entre el descontrol del manejo del estrés y la ansiedad con el inicio de sintomatología depresiva.

La depresión se conceptualiza como un estado de ánimo caracterizado por la pérdida de interés, tristeza, sensación de cansancio y trastornos del sueño y la alimentación (OMS, 13 de abril, 2016). Se estima que para el 2030 será la principal causa de enfermedad a nivel mundial.

En años recientes, se ha observado un incremento en el descontrol del manejo de dichos estados emocionales a edades cada vez más tempranas, derivado de una conducción deficiente en los procesos de afrontamiento y resolución de las situaciones de conflicto. Es así que estos procesos conducirán a la generación de complicaciones más graves, como son la autolesión, agresión o incluso el suicidio (Márquez, 2016)

En este sentido, dentro de la disciplina en psicología se han aplicado diversas técnicas para la intervención y control del estrés, la ansiedad y la depresión, siendo el modelo cognitivo-conductual el tratamiento de primera

¹ Rebeca Sarahi Hernández Magaña, egresada de la maestría en psicología en el Centro Universitario de Ciencias de la Salud de la Universidad de Guadalajara, Jalisco: rebeca.hernandez @alumnos.udg.mx.

² Dr. en C. Mario Alberto Ramírez Herrera, profesor investigador en el Centro Universitario de Ciencias de la Salud de la Universidad de Guadalajara, Jalisco: amario@cucs.udg.mx

³ Dra. Rosa Martha Meda Lara, Profesor investigador Titular "C" Tiempo Completo, Departamento de Psicología Básica, en el Centro Universitario de Ciencias de la Salud de la Universidad de Guadalajara, Jalisco: rosa.meda@academicos.udg.mx

⁴ Dra. María Luisa Mendoza Magaña profesor investigador en el Centro Universitario de Ciencias de la Salud de la Universidad de Guadalajara, Jalisco: mmendoza@cucs.udg.mx

⁵ QFB. Abraham Alberto Ramírez Mendoza, estudiante del doctorado en farmacología en el Centro Universitario de Ciencias de la Salud de la Universidad de Guadalajara, Jalisco: abrahamalberto.ramirez@alumnos.udg.mx

⁶ LN. Steffany Arandeni Ramírez Mendoza, licenciada en nutrición del centro universitario UTEG.

⁷ MNC. Robert de Mario Bonnet Lemus, estudiante del doctorado en farmacología en el Centro Universitario de Ciencias de la Salud de la Universidad de Guadalajara, Jalisco: robert.bonnet@alumnos.udg.mx

⁸ MPP. Jairo Rasiel Pérez González, estudiante del doctorado en farmacología en el Centro Universitario de Ciencias de la Salud de la Universidad de Guadalajara, Jalisco: jairo.pegonzalez@alumnos.udg.mx

elección, ya que ha demostrado ser efectivo para la reducción de la sintomatología asociada al estrés y la ansiedad, además de incrementar las estrategias de afrontamiento (Fernández Rodríguez & de Estudios; Gallegos Vargas & Hurtado López, 2003) mediante el entrenamiento en técnicas de relajación, entrenamiento en inoculación del estrés, psicoeducación, desensibilización sistemática, prevención de respuesta, activación conductual, entre otras (Hernández Encuentra, 2012). En este sentido, la técnica denominada mindfulness, también conocida como atención plena, es un tipo de psicoterapia de tercera generación que tiene el propósito de entrenar a la persona en la respuesta de relajación, con el fin de enfocar la atención sin prejuicios para favorecer la regulación emocional, la disminución de la reactividad y la flexibilidad cognitiva, con la consecuente reducción del estrés, la ansiedad y la depresión (Reive, 2019) El propósito de este trabajo es el evaluar la eficacia de un programa psicoeducativo y la aplicación de técnicas en mindfulness para reducir el estrés percibido, la ansiedad y la depresión en estudiantes universitarios.

Descripción del método

Tipo de estudio

Estudio cuasi experimental prospectivo

Participantes

Muestra intencionada, con consentimiento informado de 49 alumnos voluntarios, con matrícula vigente en el calendario 2019B.

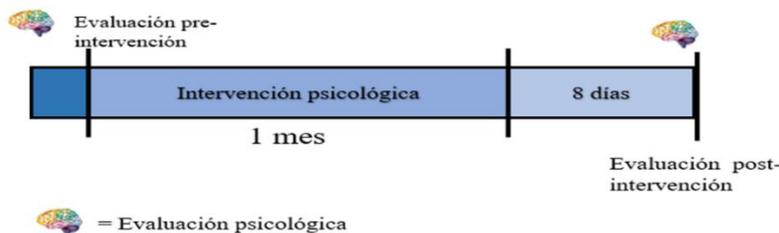
Tabla 1: Batería psicológica

Estrés percibido	Escala de Estrés Percibido (PSS-14)	Atención plena	Las Cinco Facetas de la Conciencia Plena adapta a población mexicana (FFMQ-M)
Ansiedad rasgo	IDARE-R		
Depresión	BDI-2	Calidad de vida	Índice de calidad de vida (QLI-Sp)

Procedimiento

Se realizó una convocatoria, en la que se invitó a la comunidad estudiantil a participar en el “curso-taller para el manejo del estrés, la ansiedad y la depresión”. Para su ingreso al taller se les pidió responder encuestas. Al analizar los resultados, los alumnos con mayores niveles de estrés, ansiedad y depresión se les conminó a participar en la investigación, se les explicó la dinámica y de estar de acuerdo se les pidió firmar el consentimiento informado. Los que no desearon participar o que no cubrieron el perfil requerido de igual manera se les ofreció tomar el curso con los mismos temas, pero impartido por otro psicólogo capacitado. Se aplicó la intervención psicológica de manera grupal con duración de 2 hrs cada una sesión por semana por cuatro semanas. A los ocho días de haber concluido la intervención, se les pidió que volvieran a contestar la batería predeterminada (Ilustración 1). Habiendo obtenido los datos se realizó el análisis estadístico por medio del programa SPSS versión 24.

Ilustración 1 Esquema del diseño del estudio



Diseño de la metodología psicoterapéutica

Resultados

Se obtuvo un total de 49 estudiantes, de los cuales el 81.6 % eran mujeres con promedio de edad de 20.08 (DE+/- 2.1). La mayoría de los encuestados reportó tener un estado civil soltero (95.9 %); el 53.1% mencionó no tener una pareja estable. Además, el 75.5 % reconocía no trabajar y dedicarse sólo al estudio.

Los jóvenes universitarios correspondían a 8 de los 19 programas académicos que oferta la Universidad de Guadalajara, siendo los de mayor frecuencia los de la licenciatura en medicina (28.6%) seguido de odontología (22.4%), psicología y enfermería (ambos con 16.3%). Los encuestados cursaban en el momento de la investigación el ciclo escolar 2019 B; siendo los de primer y segundo semestre los de mayor frecuencia (46.9%) (Tabla 2).

Tabla 2: Estadísticos descriptivos de variables sociodemográficas de los estudiantes universitarios

Estadísticos descriptivos		
Variable	Frecuencia (%)	DE
Mujer	40 (81.6)	
Hombre	9(18.4)	
Edad	20.08	2.1
Estado civil		
Soltero (a)	47 (95.9)	
Pareja estable	23(46.9)	
Sin pareja estable	26 (53.1)	
Tiene hijos	1 (2.0)	
Ingreso mensual		
5 - 10 mil pesos	27 (55.1)	.89
11 - 16 mil pesos	12 (24.5)	
17 - 22 mil pesos	8 (16.3)	
Más de 23 mil pesos	2 (4.1)	
Programa educativo		
Medicina	14 (28.6)	
Lic. En enfermería	8 (16.3)	
Nutrición	1 (2.0)	
Odontología	11 (22.4)	
Psicología	8 (16.3)	
Cultura física y deporte	4 (8.2)	
T.S.U. Emergencias, Seguridad laboral y Rescate	2 (4.1)	
T.S.U Radiología e Imagen	1 (2.0)	
Semestre actual		
Primero	11 (22.4)	
Segundo	12 (24.5)	
Tercero	2 (4.2)	
Cuarto	4 (8.2)	
Quinto	10 (20.4)	
Séptimo	7 (14.3)	
Noveno	2 (4.1)	
Decimo	1 (2.0)	
Trabaja	12 (24.5)	
No trabaja	37 (75.5)	

Los datos sociodemográficos se reportan mediante frecuencias, porcentajes y desviaciones estándar.

La consistencia interna de las escalas se estimó con el Coeficiente Alfa de Cronbach y se encontró que en todas las escalas tenían un estimado superior al nivel mínimo de 0.70. Demostrando así que los instrumentos utilizados en esta investigación son fiables para los diferentes tipos de análisis de datos (Tabla 3).

Tabla 3: Medidas de confiabilidad de Alfa de Cronbach

Variable	Min	Max	M	DE	Alfa de Cronbach
Estrés percibido	0	56	35.45	5.58	.738
Ansiedad rasgo	20	80	53.33	8.08	.831
Depresión	0	63	20.47	10.03	.901
Mindfulness (5 facetas)	19	95	54.84	7.63	.737
Calidad de vida	10	100	66.76	16.29	.909

En las variables psicológicas principales se encontró que el nivel de estrés percibido y depresión post-intervención disminuyó a comparación del estrés percibido y depresión pre-intervención ($p < 0.001$). No obstante, se

observó un incremento estadísticamente significativo en la variable de ansiedad-rasgo entre las dos mediciones ($p < 0.001$) (Tabla 4).

Tabla 4: Comparación de medidas y desviaciones estándar de las variables psicológicas dependientes entre el pretest y la post-intervención (PSS-14, IDARE-R, BDI-2)

Variable	Min	Max	Pre-intervención		Post-intervención		t	p
			M	DE	M	DE		
Estrés percibido	0	56	35.45	5.58	23.49	6.51	10.58	.001
Ansiedad rasgo	20	80	50.24	5.47	58.60	5.61	-12.51	.001
Depresión	0	63	20.47	10.03	10.49	9.48	7.24	.001

Se utilizó la prueba t de student para hacer las comparaciones entre la pre-intervención y post-intervención en el grupo de participantes, encontrándose diferencias estadísticamente significativas en estrés ($t = 10.58$, $p < 0.001$), ansiedad ($t = -12.51$, $p < 0.001$) y en depresión ($t = 7.24$, $p < 0.001$)

Al comparar las diferentes dimensiones del instrumento FFMQ-M se observaron diferencias estadísticamente significativas en la dimensión de actuación consciente ($t = -4.72$, $p < .001$) es decir el incremento de dirigir la atención al momento presente y las actividades que se están llevando a cabo en ese preciso momento. Se encontró como tendencia la dimensión de ausencia de juicio ($t = -.86$) $p < .05$, que tiene que ver con el incremento de la capacidad de experimentar las experiencias presentes con aceptación, sin realizar juicios o evaluaciones sobre dichas experiencias, no obstante, las otras dos áreas evaluadas no resultaron ser significativas (tabla 5).

Tabla 5: Comparación de medidas y desviaciones estándar de las dimensiones del instrumento de las Cinco Facetas de la Conciencia Plena adaptada a población mexicana (FFMQ-M)

Variable	Min	Max	Pre-intervención		Post-intervención		t	p
			M	DE	M	DE		
Ausencia de reacción	6	30	19.57	3.49	20.79	3.81	-1.43	.159
Ausencia de juicio	3	15	6.95	1.94	7.26	2.19	-.86	.047
Actuación consciente	4	20	9.57	3.15	11.57	3.02	-4.72	.001
Descripción de la experiencia	6	30	18.73	3.72	19.87	3.86	-1.22	.227

Se utilizó la prueba t de student para hacer las comparaciones entre la pre-intervención y post-intervención observándose diferencias estadísticamente significativas.

Para obtener información sobre la relación existente entre las variables de estudio se realizaron correlaciones bivariadas en el que se encontró una correlación positiva moderada entre el estrés percibido y la variable de depresión; esto quiere decir que aquellos alumnos que tienen mayores niveles de estrés percibido tendrían también mayor tendencia a presentar depresión y viceversa. Además, se encontró una correlación positiva baja entre las variables de estrés percibido y ansiedad rasgo que indican que los universitarios que tienen mayores niveles de estrés percibido pueden presentar mayores niveles de ansiedad rasgo. En relación con esto, también se encontraron correlaciones con las dimensiones interrelacionadas de la conciencia plena, en las que se observó una correlación positiva moderada entre el estrés percibido y la dimensión de ausencia de reacción, lo que indica que, a mayores niveles de estrés percibido y depresión, el estudiante tendrá la habilidad de permitir la aparición y el flujo de las reacciones emocionales o pensamientos sin dejarse llevar por ellos o evitarlos. No obstante, la correlación entre estrés percibido y actuación consciente es negativa baja, es decir, que a mayor habilidad de dirigir la atención al momento presente en vez de actuar de manera automática menores son los niveles de estrés percibido y depresión.

Tabla 6: Correlación entre las variables de estudio

Variable Psicológica	1	2	3	4	5	6	7	8
1.- Estrés percibido		.684**	.289*	-.338	.414**	-.006	-.339*	.150
2.- Depresión			.261	-.530**	.342*	-.002	-.301*	.250
3.- Ansiedad				-.036	.263	-.118	-.140	-.072
4.- Calidad de vida					-.397**	-.013	.028	-.375**
5.- Ausencia de reacción						.084	-.096	.586**
6.- Ausencia de juicio							.167	.217
7.- Actuación consciente								-.017
8.- Descripción de la experiencia								

* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral)

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral)

Conclusiones

Nuestros hallazgos sugieren que la aplicación de técnicas psicoeducativas y la implementación de técnicas informadas en mindfulness son capaces de disminuir los niveles de estrés percibido y depresión en estudiantes universitarios. Esto coincide con lo encontrado en otros estudios en los que al igual que en este estudio intervienen en jóvenes estudiantes y en el que también disminuyen los niveles de estrés, ansiedad y depresión mediante la aplicación de técnicas en mindfulness (Silva & Infanzón, 2015; Song & Lindquist, 2015). Aunque en cuanto a la ansiedad, encontramos discrepancias, ya que en los estudios revisados en los que se implementaron técnicas en mindfulness encontraron favorable para la disminución de la ansiedad. No obstante, pensamos que en este estudio los niveles de ansiedad no disminuyeron de acuerdo con lo esperado debido a que los estudiantes requieren niveles elevados de ansiedad, pero sin llegar a ser patológicos. Debido a que como se reporta la ansiedad tiene una función activadora que facilite la capacidad de respuesta en los estudiantes, por lo que ayuda a la adaptación y preservación ante posibles retos que propone la vida universitaria (Sierra, Ortega, & Zubeidat, 2003). En adición, se observó que posterior a la intervención hubo un incremento en la dimensión de actuación consciente de las cinco facetas de la atención plena y la percepción de la calidad de vida de los estudiantes.

Por lo que la aplicación de este programa grupal a jóvenes universitarios resultó ser viable y eficaz en su implementación con estudiantes universitarios que buscaban controlar y manejar sus niveles de estrés percibido y depresión, además de ayudarles a aumentar su capacidad de dirigir la atención al momento presente.

Recomendaciones

De acuerdo con la experiencia que se tuvo en esta intervención se podría dar la recomendación de incrementar el número de sesiones con el fin de practicar las técnicas aprendidas y enseñar algunas otras que sean dirigidas especialmente a disminuir y controlar los niveles de ansiedad, además, de incrementar el tamaño de la muestra.

Este tipo de investigaciones podrían tener mayor sustento si se correlacionara con marcadores biológicos, por lo que sería importante medir el nivel de cortisol u otro correlato biológico que demuestre su efectividad no solo de manera subjetiva, sino además en la biológica.

Referencias

- Durán, M. M. (2010). Bienestar psicológico: el estrés y la calidad de vida en el contexto laboral. *Revista nacional de administración*, 1(1), 71-84.
- Fernández Rodríguez, J. C., & de Estudios, J. Estrategias de prevención e intervención en el estrés laboral.
- Gallegos Vargas, L., & Hurtado López, M. (2003). Psicología de la salud, ansiedad y trabajo bajo presión. *Ajayu Órgano de Difusión Científica del Departamento de Psicología UCBSP*, 1(2), 13-24.
- Hernández Encuentra, E. (2012). Intervención en psicología de la salud y calidad de vida, febrero 2012.
- Hollander, E. S., D., . (2004). *Guía de trastornos de ansiedad*. Madrid, España.
- Márquez, M. W. B. (2016). Problemáticas actuales en los jóvenes: la importancia del contexto social y su relación con la salud mental. *Psicología Iberoamericana*, 24(2), 5-7.
- OMS. (13 de abril, 2016). La inversión en el tratamiento de la depresión y la ansiedad tiene un rendimiento del 400% from Recuperado de: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2016/depression-anxiety-treatment/es/>
- Reive, C. (2019). The biological measurements of mindfulness-based stress reduction: a systematic review. *EXPLORE*, 15(4), 295-307.
- Sierra, J. C., Ortega, V., & Zubeidat, I. (2003). Ansiedad, angustia y estrés: tres conceptos a diferenciar. *Revista mal-estar e subjetividade*, 3(1), 10-59.
- Silva, K. B., & Infanzón, Y. P. (2015). Estudio piloto de un modelo grupal de meditación de atención plena (mindfulness) de manejo de la ansiedad para estudiantes universitarios en Puerto Rico. *Revista Puertorriqueña de Psicología*, 26(1), 72-87.
- Song, Y., & Lindquist, R. (2015). Effects of mindfulness-based stress reduction on depression, anxiety, stress and mindfulness in Korean nursing students. *Nurse education today*, 35(1), 86-90.
- Universia. (19 de enero del 2010). Estrés, mal del 43 por ciento de la población adulta en México. from <http://noticias.universia.net.mx/en-portada/noticia/2010/01/19/155517/estres-mal-43-ciento-poblacion-adulta-mexico-uam.html>

BIENESTAR ESPIRITUAL EN PACIENTES QUE VIVEN CON VIH

L.E. Javier Hernández Martínez¹, Dra. Mayra Itzel Huerta Baltazar²
Dra. Ma. Lilia A. Alcántar Zavala³, Dra. Vanesa Jiménez Arroyo⁴, Dra. Ma. De Jesús Ruiz Recendiz⁵, M.E. María
Guadalupe Botello Jacuinde⁶

Resumen—El bienestar es un equilibrio afectivo positivo, físico y psicológico. La espiritualidad no es religiosidad, si no todo aquello que agrega trascendencia, humanidad, propósito en la vida y alma. El VIH por mucho tiempo lo asociaron a un castigo de Dios, capaz de transformar, debilitar y destruir la vida de las personas trayendo como consecuencia alteraciones de bienestar espiritual. El objetivo fue determinar el nivel de bienestar espiritual de personas que viven con VIH en Morelia. Método: estudio cuantitativo, descriptivo y transversal, donde se realizó una muestra probabilística no aleatoria de 82 PVVIH. Utilizando el instrumento de Escala de perspectiva espiritual de Pamela G. Reed ($\alpha=0.96$). Resultados: fueron 82 PVVIH (Personas que Viven con VIH); de las cuales el 64 fueron del sexo masculino y 18 del sexo femenino. La edad que predominó fue de 29 a 39 años. La media de bienestar espiritual fue de 90.34. Fue significativo el estado civil casado y las prácticas espirituales (0.01). Conclusiones: las creencias espirituales son importantes en las personas que viven con VIH al realizar prácticas espirituales que les fortalezca a llevar el diagnóstico de enfermedad crónica degenerativa.

Palabras clave— Bienestar espiritual, VIH

Introducción

En la actualidad el bienestar es considerado como la sensación de plenitud y de salud, según cada individuo y se asocia a los mecanismos de cambios de vida de una persona y la integración a esos cambios. Pamela G. Reed se interesó por el bienestar y la espiritualidad relacionándolo con la vida y la muerte de enfermos terminales y personas sanas, su teoría se basa en la naturaleza del desarrollo de las personas mayores y en la necesidad de que se produzca un desarrollo continuado para mantener la salud mental y la sensación de bienestar durante el proceso de envejecimiento.

Se ha encontrado que las personas en momentos de enfermedad tienen mayor apego religioso y espiritual, por ello sobresalta el optimismo, autoestima y la satisfacción por la vida. De acuerdo a Pamela G. Reed y su teoría auto trascendencia el desarrollo de las personas con enfermedades crónicas degenerativas tiene el objetivo de mantener su salud mental y bienestar espiritual durante el proceso.

El VIH considerado como microorganismo de la familia retroviridae que ataca el sistema inmunológico, matando o dañando a las células de defensa del organismo. De tal manera que la situación de la enfermedad provoca en las personas estrés, ansiedad, pérdida de esperanza y deterioro progresivo afectando su bienestar espiritual. Para Pamela G. Reed explica que los orígenes de su teoría forma parte la conceptualización del desarrollo humano en términos de un proceso que dura toda la vida y va más allá de la vida adulta para abarcar el envejecimiento y la muerte. Para Reed, la vulnerabilidad menciona que es la conciencia que tiene una persona sobre su naturaleza mortal, que representa la madurez o desarrollo en las últimas fases de vida. Por tanto la autotrascendencia es considerada como la variación que las personas perciben y que hace que se extiendan más allá de los puntos de vista inmediatos y limitados que tenía anteriormente. Tomando en cuenta que el bienestar es la sensación de plenitud y de salud de cada persona. Como factores moderadores - mediadores las variables personales y contextuales pueden influir en el proceso de autotrascendencia contribuyendo positiva o negativamente al bienestar. Tomando como puntos de intervención las acciones centradas directamente de enfermería en la parte interna del paciente todo lo relacionado a factores personales, contextuales que afectan las relaciones de vulnerabilidad y autotrascendencia. Parte de la práctica profesional que Reed toma en cuenta es la de orientar cada actividad de enfermería y la serie de acciones dirigidas a promover conductas y puntos de vistas relacionados a la autorreflexión, el altruismo, la esperanza y la fe en las personas vulnerables con mayor bienestar, como se muestra en la Figura 1.

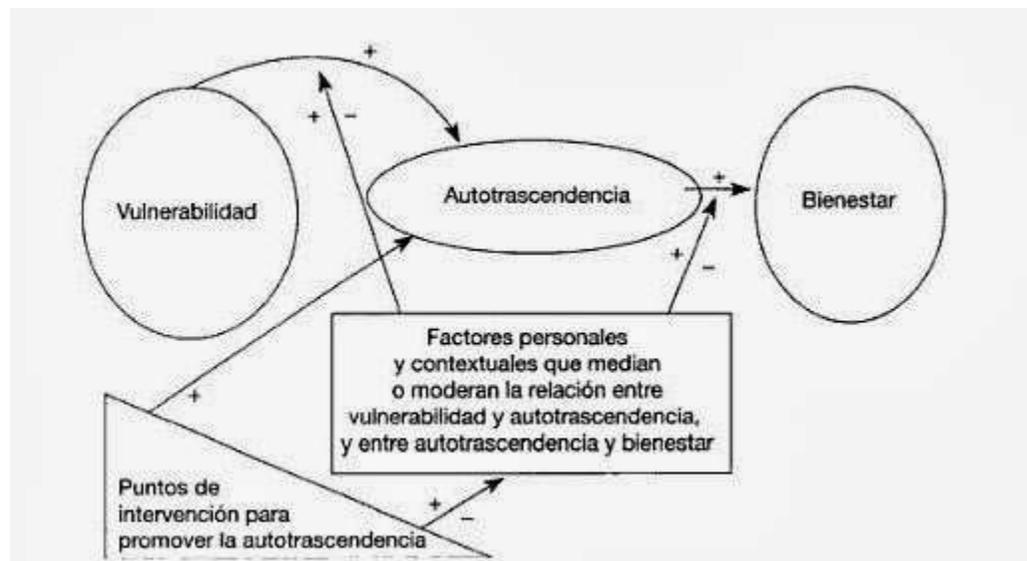


Figura 1

Descripción del Método

Es un estudio cuantitativo, descriptivo y transversal. La muestra fue probabilística no aleatoria con un total de 82 PVVIH. Para identificar el nivel de espiritualidad se utilizó la “Escala de Perspectiva Espiritual” de la Enfermera Pamela G. Reed (0.96), que consta de 10 enunciados que se califican en un rango de 1 a 6 para un puntaje total de 60, a mayor puntaje mayor espiritualidad, las cuatro primeras preguntas se responden con los siguientes criterios: 1) Nunca 2) Menos de una vez al año 3) Más o menos una vez a la semana 4) Más o menos una vez al día. Las preguntas del 5 al 10 siguen los siguientes criterios: 1. Extremadamente en desacuerdo 2. Desacuerdo 3. En desacuerdo más que en acuerdo 4. De acuerdo más que en desacuerdo 5. De acuerdo 6. Extremadamente de acuerdo. El instrumento se basa en la conceptualización de espiritualidad como una experiencia humana particularmente relevante en las fases tardías del desarrollo de la vida y en momentos donde se aumenta la conciencia de la mortalidad.

Resumen de resultados

De acuerdo al análisis realizado en las 82 encuestas a pacientes con VIH se encontró que fueron: 64 personas del sexo masculino y 18 personas del sexo femenino. En cuanto a la edad, el 38% se encontraban entre 29 y 39 años. La media de creencias espirituales fue de 27.15 en varones y en mujeres la media correspondió a 25.77. En relación a las prácticas espirituales se encontró que la media fue de 17.92 en varones y de 19.50 en mujeres. Fue significativo el estado civil casado y las prácticas espirituales con una $p=0.01$

Conclusiones

Los resultados demuestran que las personas que viven con VIH se preocupan por su espiritualidad y su creencia manifiesta la importancia de la misma. Así mismo, ellos realizan prácticas espirituales para sobrellevar su diagnóstico. Es interesante identificar que las personas casadas llevan a cabo más prácticas espirituales que las personas solteras o en unión libre. Es demostrado que el bienestar espiritual es importante para afrontar su diagnóstico, y que puede influir en el proceso de autotrascendencia, contribuyendo positivamente al bienestar.

Referencias

- Soraya, “Pamela G. Reed: Teoría de autotrascendencia” 12 de Noviembre de 2010, Dirección de internet <http://lulu-soraya.blogspot.com/2010/11/pamela-g-reed-teoria-de.html>
- Katherine D. “TEORIAS INTERMEDIAS; Teoría de autotrascendencia” 1 de junio de 2013. Dirección de internet <http://teoriasintermedias2013.blogspot.com/2013/06/teoria-de-la-autotrascendencia-aspectos.html>
- Cynthia P. S. “Pamela G. Reed y su Teoría de autotrascendencia” 5 de Diciembre de 2014. Dirección de internet: <http://pamelagreed-eez.blogspot.com/>
- Irene B. P. “Teoría de la autotrascendencia Pamela G. Reed, seminario 1 Enfermería del envejecimiento” 13 de octubre de 2013. Dirección de internet; <https://es.slideshare.net/irebecper/teora-de-la-autotrascendencia>

Notas Biográficas

LE. Javier Hernández Martínez Egresado del programa de Licenciatura en Enfermería de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo..... Enfermero operativo en Residencia De Adultos Mayores, “Vasco de Quiroga” A. C.

Dra. Mayra Itzel Huerta Baltazar, profesor investigador de la Facultad de Enfermería de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en Morelia, Michoacán. Término sus estudios de Doctorado en la Universidad de Guanajuato cuyo programa se encuentra dentro del PNP.

Dra. Ma. Lilia A. Alcantar Zavala, profesor investigador de la Facultad de Enfermería de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en Morelia, Michoacán. Término sus estudios de Doctorado en la Universidad de Guanajuato cuyo programa se encuentra dentro del PNP.

Dra. Ma. de Jesús Ruiz Recendiz, profesor investigador de la Facultad de Enfermería de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en Morelia, Michoacán. Término sus estudios de Doctorado en la Universidad de Guanajuato cuyo programa se encuentra dentro del PNP.

Dra. Vanesa Jimenez Arroyo, profesor investigador de la Facultad de Enfermería de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en Morelia, Michoacán. Término sus estudios de Doctorado en la Universidad de Guanajuato cuyo programa se encuentra dentro del PNP.

MCE. Guadalupe Botello Jacuinde, egresada del programa de Maestría en Ciencias de Enfermería de la Universidad de Guanajuato

Apéndice
Cuestionario utilizado en la investigación

**"ESCALA DE PERSPECTIVA ESPIRITUAL" (SPS)
PAMELA REED**

	Nunca	Menos de una vez al año	Mas o menos una vez al año	Mas o menos una vez al mes	Mas o menos una vez a la semana	Mas o menos una vez al día
1. Cuando esta hablando con su familia o sus amigos, ¿cuántas veces menciona usted asuntos espirituales?						
2. ¿Cuántas veces comparte usted con otros los problemas y alegrías de vivir de acuerdo con sus creencias espirituales?						
3. ¿Cuántas veces lee usted materiales de algo espiritual?						
4. ¿Cuántas veces reza usted en privado o hace meditación?						
	Extremadamente en desacuerdo	Desacuerdo	En desacuerdo mas que en acuerdo	De acuerdo mas que en desacuerdo	De acuerdo	Extremadamente de acuerdo
5. El perdón es una parte importante de su espiritualidad.						
6. Ve la espiritualidad como una guía para tomar decisiones en su vida diaria.						
7. Sus creencias espirituales son una parte importante de su vida.						
8. Frecuentemente se siente muy cerca de Dios, o a un "poder mas grande" en momentos importantes de su vida diaria.						
9. Sus creencias espirituales han influenciado su vida.						
10. Sus creencias espirituales son especialmente importantes porque responden a muchas de las preguntas que tiene sobre el significado de la vida.						

GRACIAS...

Estrategias para disminuir el riesgo de exposición a fluoruros en una población del estado de Zacatecas

Daniela Itzel Hernández Morales¹, Viridiana Olivares Rivas²,
Fátima Raygoza Arteaga³, Denisse Alejandra Fernández Vázquez⁴ y Mónica Imelda Martínez Acuña⁵

Resumen— El acceso al agua potable y a un medio ambiente saludable es un derecho humano (WHO, 2006a). La presencia natural de elementos como el Flúor en agua representa un riesgo a la salud. El efecto de exposición crónica a flúor más evidente es la fluorosis dental.

En la comunidad De Jesús María del municipio de Tlaltenango S.R, Zac. se implementó un proyecto de una planta purificadora de agua. En el presente trabajo se realizó un monitoreo del agua para realizar una comparación entre el agua cruda y el agua después de ser purificada, se estimó la dosis de exposición para posteriormente valorar el riesgo en salud por el consumo del agua, encontrándose que el agua que abastece la planta supera la norma. Mientras que el agua tratada por la planta purificadora cumple la norma mexicana. Este resultado demuestra que plantas purificadoras comunitarias como esta, preservan la salud de la población.

Palabras clave— Agua, Flúor, análisis, Planta purificadora, Jesús María

Introducción

El acceso al agua potable y a un medio ambiente saludable es un derecho humano (WHO, 2006a). La presencia natural de elementos como el Flúor en agua de uso humano representa un riesgo a la salud.

En México las aguas subterráneas son contaminadas por las actividades antropogénicas. Los sitios peligrosos contaminados por sustancias tóxicas se pueden clasificar en sitios mineros, regiones agrícolas, zonas industriales, campos petroleros, depósitos de residuos o basura, cuerpos de agua contaminados, y áreas afectadas por contaminación natural (yacimientos, volcanes, incendios, etc.) (Díaz-Barriga, 1996).

Los fluoruros son resultado de contaminantes de agua subterránea es por ello que la población mexicana se expone diariamente a ella. En tanto, se tiene información de la presencia de fluoruros principalmente en los acuíferos de Aguascalientes, Chihuahua, Durango, Estado de México, Guanajuato, Jalisco, San Luis Potosí, Sonora y Zacatecas (Vega, 2002).

La normatividad mexicana marca un límite permitido de 1.5 mg/L de fluoruros en agua. El efecto en salud por la exposición crónica a flúor más evidente es la fluorosis dental, sin embargo, también se ha asociado con efectos sobre el sistema reproductivo masculino y la disminución de coeficiente intelectual (Rocha-Amador *et al.*, 2011; Choi *et al.*, 2012). En el estado mexicano de Zacatecas, localizado en la parte central del país, se tienen diversos reportes de estos elementos en varios acuíferos que son utilizados para consumo humano (Vega, 2002; Leal-Ascencio, 2006; Ortega, 2009). El clima, la falta de ordenamiento en el crecimiento de las zonas poblacionales, la sobreexplotación de los acuíferos y la sequía son algunos de los factores que agravan el problema (Herrera-Toledo, 2012).

La población infantil es particularmente vulnerable, porque el organismo está en desarrollo, la dosis de exposición es más grande que la que reciben comparativamente los adultos tomando en consideración el tamaño y peso de su cuerpo y sus hábitos de juego, lo que aumenta, en conjunto con factores genéticos, la probabilidad de que en una etapa más tardía se desarrolle una enfermedad relacionada con dicha exposición (Ilizaliturri *et al.*, 2009).

¹ Daniela Itzel Hernandez Morales estudiante de la carrera Químico Farmacéutico Biólogo en la Universidad Autónoma de Zacatecas (**autor correspondiente**) itzelini86@hotmail.com

² Viridiana Olivares Rivas estudiante de la carrera Químico Farmacéutico Biólogo en la Universidad Autónoma de Zacatecas ri_vas_vi@hotmail.com

³ Fátima Raygoza Arteaga estudiante de la carrera Químico Farmacéutico Biólogo en la Universidad Autónoma de Zacatecas arteaga_fatyy30@hotmail.com

⁴ Denisse Alejandra Fernández Vázquez estudiante de la carrera Químico Farmacéutico Biólogo en la Universidad Autónoma de Zacatecas maga_4_8@hotmail.com

⁵ Mónica Imelda Martínez Acuña Dra. En Ciencias Ambientales, Laboratorio de Biomarcadores, Unidad Académica de Ciencias Químicas monicaimeldamtza@uaz.edu.mx

La principal ruta de exposición es el agua extraída de pozos excavados en zonas con sedimentos ricos en fluoruro. La preparación de alimentos con agua contaminada aumenta la concentración de estos elementos en un 10% a 30% para la mayoría de los alimentos, y de 200 a 250% para legumbres y granos, que absorben casi toda el agua de cocción.

Según informes publicados por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (Leal-Ascencio, 2006) se tiene evidencia de la presencia de pozos de baja calidad en el sistema de abastecimiento de agua potable de algunas zonas del estado de Zacatecas. La ingesta de 2 a 8 mg diarios de fluoruro puede provocar la aparición de manchas en los dientes que se vuelven duros y quebradizos (pero sin caries); los huesos se hacen frágiles en la fluorosis, hay falta de apetito, sordera, alteraciones y fracturas de huesos, calcificación de tendones y ligamentos, dolores articulares, disminución de la ventilación pulmonar, déficit de calcio y probablemente de yodo, aumento de la actividad paratiroidea, inhibición de muchas enzimas (MINISTERIO DE SALUD, 1999:45-52; Montgomery, 1988:132; Ortiz, 2006:43-51; Pine, 2001: 78-85). Por ello se han establecido límites en los niveles superiores recomendados por organizaciones nacionales e internacionales de 0.7 mg/L (CDC, 2015) y 1.5 mg/L (SSA, 2000; WHO, 2006b).

Descripción del Método

Actualmente, la calidad del agua presente en los acuíferos varía debido a las composiciones de las formaciones rocosas en zonas geográficas con diferentes tipos de clima, también a los recorridos subterráneos del agua y a la precipitación imperante en el entorno. El agua subterránea, cuando no es afectada por impactos antropogénicos, es usualmente considerada de excelente calidad desde sus características físicas, químicas y biológicas. Sin embargo, los acuíferos pueden contener concentraciones naturales de metales pesados, como hierro, manganeso, arsénico, boro, flúor, plomo, entre otros, que la hacen inaceptable para ser agua potable.

A continuación se enuncian las características que describen el agua en el Estado de Zacatecas y Tlaltenango, para entender de mejor manera porque es necesario hacer este tipo de estudios y promover el uso de agua potable para consumo humano.

Zacatecas

Geográficamente, el estado de Zacatecas se ubica en la región centro-norte de la República Mexicana, cuenta con una superficie territorial de 74,502 km², equivalentes al 3.7% de la superficie total del país y ocupa el octavo lugar nacional en cuanto a su extensión.

La altitud promedio es de 2,100 metros sobre el nivel medio del mar y 2,420 metros en la ciudad capital. Su territorio se localiza entre los paralelos de 21° y 25° de latitud norte; y entre los meridianos de 101° y 104° de longitud oeste. Sus límites son muy irregulares, colindando al noroeste con Durango, al norte con Coahuila, al este con Nuevo León y San Luis Potosí, al sureste con Aguascalientes, al sur con Jalisco y al suroeste con Nayarit.

El agua es el recurso natural que más ha limitado las posibilidades de desarrollo social, económico y ambiental en el estado, en virtud de la disponibilidad media anual por habitante que es de 1,086 m³, cifra que con el tiempo puede incluso disminuir, tomando en cuenta el crecimiento de la población y el agotamiento de las fuentes de agua, principalmente por el empobrecimiento de los mantos acuíferos. La escasa precipitación y la carencia de infraestructura hidroagrícola para el acopio y distribución de agua al sector agropecuario limitan gravemente su desarrollo (Coepla Zacatecas, 2019).

Con la finalidad de optimizar el aprovechamiento de los recursos hídricos, el estado de Zacatecas se divide administrativamente en células de planeación, integrada cada una por un conjunto de municipios completos y contiguos, cuya periferia se liga con los límites naturales de las subregiones hidrológicas; abarcan la totalidad de los municipios.

La entidad carece de muchos ríos; los que hay, en su mayor parte son temporales y se forman al escurrir el agua de las montañas en la época de lluvias. Algunos de los ríos más importantes del Estado son: el río San Pedro, ubicado en el municipio de Genaro Codina, es uno de los cuatro cauces más contaminados. En la misma situación se encuentran los ríos Juchipila, que pasa por los municipios de Villa Nueva, Jerez, Huanuco, Jalpa, y Apozol, hasta llegar a Jalisco; Aguanaval, que nace en el municipio de Fresnillo y pasa por los municipios de Valparaíso y Río Grande; así como el río Tlaltenango, ubicado al suroeste de Zacatecas, que tiene su cauce hacia Jalisco (Herrera- Toledo, 2012).

Tlaltenango de Sánchez Román

Es un municipio con una gran cadena montañosa, ubicada en todo el oriente del municipio llamada Sierra de morones, como se muestra en la figura 1. De donde se derivan una gran variedad de caudales, algunos de ellos con aguas termales. La temperatura del agua oscila entre los 24°.

De esta sierra se origina varias corrientes, una de ellas es el río Jaloco “Agua bronca” que contiene una gran magnitud de agua que abarca en su totalidad a comunidades y otros municipios colindantes.

Todas las comunidades del municipio tienen mantos acuíferos suficientes, abasteciendo para su consumo humano, animales y las prácticas agrícolas. Principalmente en la comunidad de Jesús María se encuentran distribuidos pozos de aguas subterráneas.

Las características de vivienda suelen ser muy rudimentarias, en su mayoría cada casa tiene pozos de donde aprovechan el agua para realizar actividades como la limpieza del hogar, sembradíos y para consumo humano. Por lo que es necesario tener bajo constante vigilancia las concentraciones de flúor en agua potable para prevenir posibles riesgos a la salud, siendo así el efecto más evidente es la fluorosis dental.

La principal actividad económica es la agricultura, la mayoría de la población se dedica a sembrar todo tipo de verduras, legumbres, frutas y cereales. Debido a que se aprovecha la gran cantidad de agua requerida para su uso y la extensión territorial. (Robles Zapata L.H.)

En el cuadro 1 se describe como esta conformada la población de Jesús María Tlaltenango.



COMUNIDAD	SEXO		EADAES		
	FEMENINO (INDIVIDUOS)	MASCULINO (INDIVIDUOS)	0-17 (AÑOS)	18-59 (AÑOS)	59 + (AÑOS)
JESÚS MARÍA, TLALTENANGO DE SÁNCHEZ ROMÁN	117	110	85	104	38

Cuadro 1. Descripción de la población de Jesús María Tlaltenango.

Figura 1. Mapa de Tlaltenango de Sánchez Román y comunidades vecinas,
https://satellites.pro/mapa_de_Tlaltenango_de_Sanchez_Roman#21.773728,-103.286891,14.

Objeto de estudio

El objeto de estudio del presente trabajo estuvo constituido por muestras de agua purificada, agua cruda (agua antes del proceso de purificación), agua de pozo, agua de pila del parque ecoturístico y agua de tubería del parque ecoturístico; estas dos últimas de la comunidad de Momax.

Muestra: Se obtuvieron 5 muestras de agua de los diferentes puntos de muestreo antes mencionados. La cantidad recolectada de cada una de las muestras fue de 1000 ml, en un frasco de plástico previamente lavado y enjuagado con la misma muestra del lugar donde se recolectó, los envases fueron sellados y etiquetados.

Variables: Concentración de fluoruro en agua potable y de pozos.

Equipo de laboratorio y consumibles

- Fluorímetro de lectura directa (Electrodo de Ión selectivo).
- Solución de Fluoruro estándar al 1 y 5 ppm con TISAB-ORION.

Métodos y técnicas Recolección de la muestra Agua potable

Se realizó un muestreo por conveniencia representativo de algunos lugares donde se abastece la población de agua y del eco-parque que abastecido por aguas termales, se recolectó 1000 mL de la muestra en un frasco previamente enjuagado con la misma agua.

Calibración del electrodo ion selectivo (ISE) con estándares

Calibración directa y determinación de la concentración de fluoruro en muestras de agua: Se midió 50 mL de estándar a las diferentes concentraciones en ppm fluoruro con TISAB, cada sobre de TISAB contenida 258g y se le agrego agua desionizada hasta aforar a 50mL, dentro de un tubo cónico de polietileno de 50mL, se. Se lavó el electrodo con agua desionizada, se secó y luego se colocó en la soluciones preparadas repitiendo entre lecturas el lavado del electrodo con agua desionizada. Para realizar la lectura se agitó completamente y esperó hasta que la lectura se estabilice, aceptándose luego el valor, este procedimiento se realizó por triplicado, para obtener un valor preciso.

Análisis estadístico

Los valores obtenidos de fluoruro fueron expresados en partes por millón (ppm) y reportados en términos de promedio y desviación estándar. Realizando una curva de calibración (Figura 2) de la cual el coeficiente de correlación es de 0.9999.

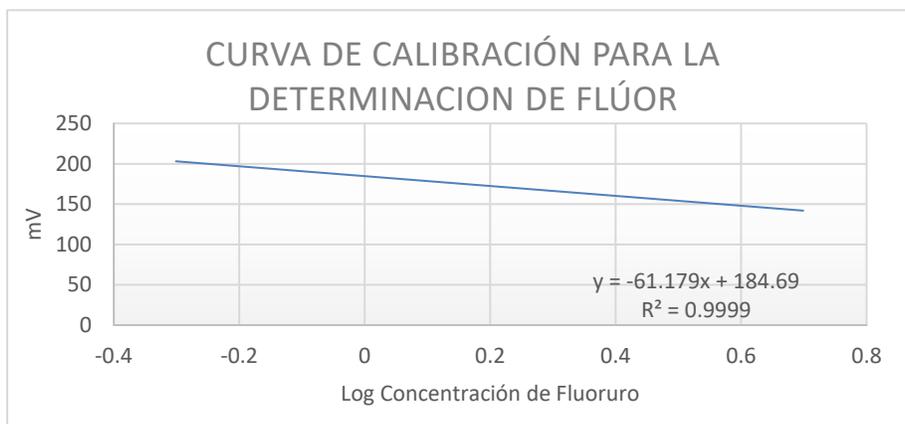


Figura 2. Curva de calibración del método analítico.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se monitoreo las concentraciones que hay en diferentes abastecimientos de agua en algunas comunidades de Tlaltenango, donde cabe resaltar pozos de la comunidad de Jesús María y de su planta purificadora, para después compararlos con la NOM-127-SSA1-1994 y realizar un análisis de los resultados.

Las muestras obtenidas fueron las siguientes: agua purificada, agua cruda, agua de pozo, agua de pila del parque ecoturístico y agua de tubería del parque ecoturístico.

Los datos obtenidos se muestran en el Cuadro 2.

Muestra	Concentración de flúor (mg/L)
Agua purificada	0.38478535
Agua cruda	5.16762781
Agua de pozo	1.02196828

Eco-Turístico-Pila	1.03324645
Eco-Turístico-Tubería	1.16583065

Cuadro 2. Concentraciones de flúor (*mg/L*) en aguas de diferente procedencia.

Las concentraciones determinadas a partir de los métodos analíticos utilizando una curva de calibración nos arrojan que las concentraciones de fluoruros para agua de pozo y las de eco-parque están por debajo de la norma, pero en el caso de agua cruda la cual se procesa en la planta purificadora está muy por encima de estos valores dando concentraciones de 5.16762781ppm (partes por millón), por lo cual usar esta agua para consumo humano se considera un riesgo a la salud. Mientras que el agua tratada por la planta purificadora cumple la norma mexicana, así como la dosis de exposición y el cociente de riesgo en salud está por debajo de uno, lo cual representa que es seguro para su consumo. Este resultado demuestra que plantas purificadoras comunitarias como esta, preservan la salud de la población, ya que el acceso a agua de calidad puede disminuir en un 40% el riesgo de los efectos adversos de la exposición a fluoruros en agua.

Procesos de purificación como este reducen notablemente las concentraciones de fluoruros siendo en este caso la reducción de fluoruros en un 92.56% de la concentración original del agua cruda. Este es un resultado positivo ya la iniciativa de la comunidad por implementar una planta purificadora ayuda a fomentar la salud eliminando el riesgo de exposición a fluoruros por el consumo de agua directamente de los pozos.

Conclusiones

Se demostró que existe la necesidad de seguir implementando plantas purificadoras de agua en comunidades pequeñas a las que les es difícil el acceso a el agua potable, ya que reducen la exposición a ciertas especies químicas que naturalmente se encuentran en el agua y que representan un riesgo para la salud de la población, en esta investigación la promoción de plantas purificadoras de agua es un estrategia eficiente para disminuir la exposición a fluoruros y con ello fomentar la salud de pequeñas poblaciones reduciendo principalmente el número de casos de fluorosis dental por exposición a agua con concentraciones alta de fluoruros y de otras patologías que han sido relacionadas a esta exposición.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en determinar las concentraciones de fluoruros en marcadores bioquímicos en personas de la comunidad que presentan fluorosis dental, así como también evaluar de donde proviene el agua que utilizan para su consumo si es de pozo o purificada y durante cuánto tiempo a consumido ese tipo de agua. Hay un abundante campo de investigación todavía por explorarse en lo que se refiere a exposición de fluoruros y las patologías que se relacionan con esta exposición.

Referencias

- Anonimo. Recurso hídrico subterráneo. Ambiente. Available at: <http://ambientebogota.gov.co/aguas-subterranas>
- CDC (2015) 'U.S. Public Health Service Recommendation for Fluoride Concentration in Drinking Water for the Prevention of Dental Caries', *Reports and Recommendations Public Health Reports*, pp. 1–14.
- Choi, A. L. *et al.* (2012) 'Developmental fluoride neurotoxicity: A systematic review and meta-analysis', *Environmental Health Perspectives*, 120(10), pp. 1362–1368. doi: 10.1289/ehp.1104912.
- Díaz-Barriga, F. (1996). Los residuos peligrosos en México. Evaluación del riesgo para la salud. Salud Pública de México, 38(4), 280-29.
- Herrera-Toledo, C. (2012) *Análisis del Uso y Manejo de los Recursos Hídricos en el Estado de Zacatecas*. Zacatecas: Banco Mundial. Available at: http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2012/04/27/000020953_20120427150616/Rendered/PDF/684220WP0P10580S0HIDRICOS0ZACATECAS.pdf.
- Ilizaliturri, C. *et al.* (2009) 'Revisión de las metodologías sobre evaluación de riesgos en salud para el estudio de comunidades vulnerables en América Latina.', *Interciencias*, 34(2405), pp. 710–717.
- Leal-Ascencio, M. T. (2006) 'Evaluación de Acuíferos de la Mesa del Norte', *In memoriam V Congreso Internacional y XI Congreso Nacional de Ciencias Ambientales. Oaxtepec, Mor. México*, 9. Available at: http://www.uaemex.mx/Red_Ambientales/docs/congresos/MORELOS/Extensio/CA/EO/CAO-35.pdf (Accessed: 28 November 2015).
- Mapa Tlaltenango de Sánchez Román. Disponible en: https://satellites.pro/mapa_de_Tlaltenango_de_Sanchez_Roman#21.773728,-103.286891,14. Fecha de acceso: 13/03/20
- MINISTERIO DE SALUD. 1999. Normas Técnicas para la prevención y control de deficiencia de micronutrientes. Lima-Perú.
- Ortega, A. (2009) 'Presencia, distribución, hidrogeoquímica y origen de arsénico, fluoruro y otros elementos traza disueltos en agua subterránea, a escala de cuenca hidrológica tributaria de Lerma-Chapala, México', *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 26, pp. 143–161.
- Programa hídrico estatal visión 2030 Zacatecas. Disponible en <http://coepla.zacatecas.gob.mx/wp-content/uploads/2019/11/Programa-Hídrico-Estatal-visión-2030.pdf>
- Robles Zapata L.H. Tlaltenango de Sánchez Román. Enciclopedia de los municipios de México. Disponible en: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM32zacatecas/municipios/32048a.html>. Fecha de acceso: 13/03/20.
- Rocha-Amador, D. O. *et al.* (2011) 'Apoptosis of peripheral blood mononuclear cells in children exposed to arsenic and fluoride.',

Environmental toxicology and pharmacology. Elsevier B.V., 32(3), pp. 399–405. doi: 10.1016/j.etap.2011.08.004.

SSA (2000) *Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, 'Salud Ambiental, Agua para Uso y Consumo Humano-Limites permisibles de Calidad y Tratamientos a que debe someterse al Agua para su Potabilización'*, *Diario Oficial de la Federación*. Available at: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/127ssa14.html>.

Vega, S. (2002) 'Riesgo sanitario ambiental por la presencia de arsénico y fluoruros en los acuíferos de México', *Comisión Nacional del Agua. Gerencia de Saneamiento y Calidad del Agua*, p. 15.

WHO (2006a) *Constitución de la Organización Mundial de la Salud., Documentos básicos, suplemento de la 45 edición*. Geneva, Switzerland. Available at: http://www.who.int/governance/eb/who_constitution_sp.pdf.

WHO (2006b) *Guidelines for Drinking-water Quality. First Addendum to Thrd Edition*. 3rd edn. Geneva, Switzerland: World Health Organization.

EL EFECTO DE LA TRANSPARENCIA EN LA INFORMACIÓN FISCAL SOBRE EL DESEMPEÑO FINANCIERO DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS DE MÉXICO

Mtro. Carlos Eduardo Hernández Núñez¹, Dr. Manuel Díaz Flores², Dr. Víctor López Villafañe³

Resumen- Trabajos como el realizado por Sour (2017) analizan la cantidad, calidad y armonización de la información financiera transparentada por las entidades federativas, obteniendo como resultado que el sector público ha mostrado mejorías notables al respecto. No obstante, surge una nueva interrogante de tales resultados: ¿El sólo hecho de transparentar la información fiscal de las entidades federativas genera algún impacto en el desempeño financiero de las mismas? Contestar tal interrogante constituye el objetivo del presente trabajo, mismo que se estructura de la siguiente manera: en un primer momento, se realiza una breve definición sobre las variables de estudio, luego, se presenta evidencia teórica y empírica sobre su relación, posteriormente, se corre una regresión lineal a fin de observar el comportamiento de los datos, mismos que son correspondientes a las entidades federativas de México, para finalmente, discutir los resultados obtenidos y realizar las conclusiones correspondientes.

Palabras clave- Transparencia fiscal, Desempeño financiero, Entidades federativas.

Introducción

En el presente apartado se presentan subsecciones en las que se atiende a la conceptualización de las variables consideradas para este estudio, así como evidencia teórica y empírica de la relación entre las mismas.

Conceptualización de la transparencia fiscal

La transparencia es inherente a la noción de un gobierno abierto, esta temática es uno de los procesos acerca de los cuales es indispensable debatir, investigar, intercambiar experiencias, analizar casos y apreciaciones (Moreno Espinoza 2014). La transparencia es el ejercicio de informar a la sociedad sobre los criterios para diseñar, implementar y evaluar las acciones que llevan a cabo las organizaciones estatales, a manera de políticas públicas (Plasencia Díaz 2014). El ámbito de lo fiscal hace referencia a los ingresos, egresos y deuda pública (Anderson 2010). Así, la transparencia fiscal implicaría informar a la sociedad sobre el manejo de los ingresos, egresos y la deuda gubernamental.

Conceptualización del desempeño financiero

El desempeño de las finanzas públicas se entiende como la capacidad que despliega el sector público para generar ingresos, la gestión adecuada del endeudamiento, eficiencia administrativa, equilibrio financiero, así como la capacidad de inversión. (Sepúlveda Rodríguez 2016). Las principales carencias en el desempeño financiero de las entidades federativas consisten en la diferencia entre los ingresos propios generados por cierta entidad subnacional (de manera independiente a las transferencias intergubernamentales o cualquier otro tipo de ingreso) y los gastos totales de que la misma entidad es responsable. (Ávila Parra e Hinojosa Ojeda 2011), así como una falta de correspondencia entre la asignación de responsabilidades de gasto y las facultades para la obtención de ingreso entre los distintos niveles de gobierno (Bosch 2009), (García López 2014).

Evidencia de la relación entre las variables de estudio

Rodríguez Bolívar, Alcaide Muñoz y López Hernández (2013) emplean la deuda pública como indicador del desempeño financiero de las jurisdicciones. Encuentran que la transparencia fiscal está asociada con el mencionado

¹ El Mtro. Carlos Eduardo Hernández Núñez es estudiante del Doctorado en Ciencias Administrativas impartido por la Universidad Autónoma de Aguascalientes, México. mtro_cehn2016@outlook.com.

² El Doctor Manuel Díaz Flores es profesor Investigador en el Departamento de Economía en la Universidad Autónoma de Aguascalientes, México. mdiaz@correo.uaa.mx.

³ El Dr. Víctor López Villafañe es Profesor Investigador en la Unidad Académica de estudios del Desarrollo e la Universidad autónoma de Zacatecas, México. villafane@itesm.mx.

desempeño financiero. Presumiblemente tal relación podría explicarse por la credibilidad que los gobiernos adquieren frente a actores externos a su organización al transparentar la información concerniente a sus actividades y condiciones generales. Así, el desempeño de las jurisdicciones podría verse mejorado al implementar estrategias para la apertura de su información, especialmente, en temas relativos al ejercicio presupuestal.

Carlitz (2013), por su parte, argumenta que las naciones más transparentes tienden a poseer mejores indicadores de crédito (tales como préstamos más baratos) así como mayor disciplina fiscal y menores niveles de uso indebido de los recursos públicos.

En los Estados Unidos, numerosas administraciones promueven la transparencia de sus actividades con el propósito de impactar la calidad de los resultados arrojados por la propia actividad gubernamental. Los indicadores empleados para medir el impacto de tales estrategias son: finanzas y presupuesto, recursos humanos, información e infraestructura. Las observaciones arrojadas han mostrado una liga entre los recursos financieros y humanos disponibles en cierta jurisdicción y la transparencia correspondiente a la misma (Bearfield y Bowman, 2017)

En su trabajo enfocado en el caso específico de México, Astudillo, Blancas y Fonseca Corona (2017), realizan el hallazgo de que en promedio la deuda muestra la tendencia de ser 28% más elevada en las entidades federativas donde no existe la obligación legal de hacer transparente el nivel de la deuda pública. También se encontró que la deuda fue menor en un 43% en las entidades federativas cuya legislación considera límites explícitos para la emisión de deuda pública.

Reconociendo la existencia de evidencia de una influencia de la transparencia fiscal sobre el desempeño financiero, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), está obligada a entregar de manera anual a la Cámara de Diputados del Congreso de la Unión, el Informe del avance alcanzado por las entidades federativas, los municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, en la implantación y operación del Presupuesto basado en Resultados (PBR) y del Sistema de Evaluación del Desempeño (SED), mismo que consiste en un análisis de categorías tales como el marco jurídico, la planeación, la programación, la presupuestación, el ejercicio y control, el seguimiento y la evaluación en lo relativo al desempeño en cuanto al ejercicio del presupuesto de las propias entidades federativas (SHCP 2018).

Derivado de la revisión de la literatura hasta ahora realizado, surge la pregunta que guía a este trabajo: ¿El sólo hecho de transparentar la información sea fiscal de las entidades federativas genera algún impacto en el desempeño financiero de las mismas? Precisamente basándose en la literatura existente, se aventura la hipótesis de que efectivamente, la transparencia fiscal genera un impacto positivo en el desempeño financiero de las entidades federativas en México.

Descripción del método

Método y técnica

Se emplea un enfoque cuantitativo, dada la pregunta que guía esta investigación, así como los objetivos de la misma. En cuanto a la técnica empleada, se recurrió a una regresión lineal. En cuanto al software empleado, se recurrió a SPSS, dada su amigabilidad con el usuario.

Tipología de la investigación

En el cuadro 1 se muestra de manera sintética la tipología correspondiente a esta investigación:

Categoría	Tipificación
Por su objeto de estudio	Aplicada, ya que se propone arrojar propuestas de mejora.
Por su forma de razonamiento	Deductiva, ya que parte de generalidades hacia cuestiones más específicas.
Por su alcance	Explicativa, ya que busca determinar las condiciones bajo las que se produce cierto fenómeno.
Dado su corte temporal	Transversal, ya que se basa en observaciones que ocurren en un corte específico en el tiempo.

Cuadro 1: Tipología de la investigación

Variables e indicadores

Variable independiente: Transparencia fiscal, señalada por el Índice de Transparencia y Disponibilidad de la Información Fiscal de las Entidades Federativas, (IDTF) mismo que muestra valores de 0 a 100, donde 100 es la máxima puntuación asequible.

Variable dependiente: Desempeño financiero, señalado por el Índice de Desempeño Financiero de las Entidades Federativas (IDFEF) mismo que muestra valores de 0 a 100, donde 100 es la máxima puntuación asequible.

Ubicación temporal y espacial

La información recolectada para esta investigación se refiere a las 32 entidades federativas que conforman México, específicamente en lo concerniente al año 2018.

Fuentes de información

Informes de A-regional, específicamente, el Índice de Transparencia y Disponibilidad de la Información Fiscal de las Entidades Federativas (IDTF) y el Índice de Desempeño Financiero de las Entidades Federativas (IDFEF), ambos informes con datos correspondientes a 2018.

Requerimientos de la técnica

La regresión lineal presupone una distribución normal de los datos con que se alimenta, punto que se ve acatado en este caso específico según se muestra en la imagen 1:

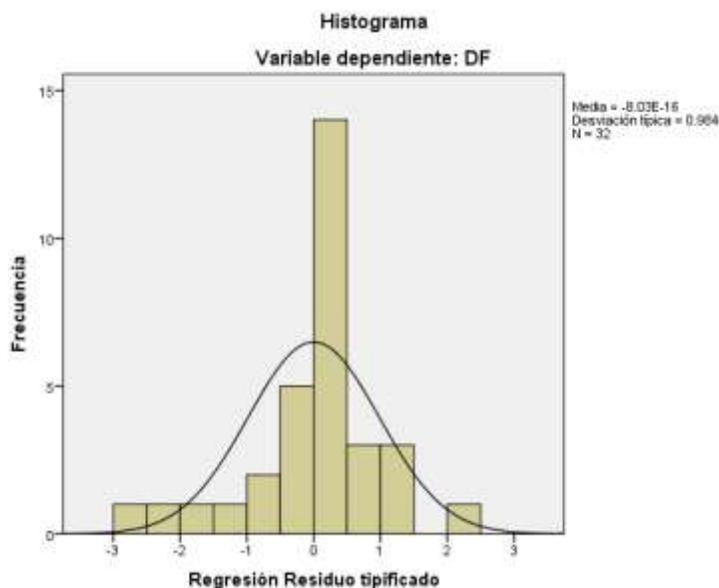


Imagen 1: Distribución de datos, elaboración propia, salida de SPSS.

Comentarios finales

Resumen de resultados

Una vez habiendo corrido la regresión lineal, se obtuvo como resultado, en primera instancia, que la relación entre las variables es significativa, ya que el modelo arroja un valor cercano a 0 (0.001). Por otro lado, el valor de “R” que indica el grado de relación entre las variables (mismo que va de -1 a 1, donde 0 indica relación nula, -1 relación inversa perfecta y 1 relación directa perfecta) fue de 0.347, por lo que se puede afirmar que existe una relación directa entre las variables analizadas, si bien, dicha relación es tenue. En otras palabras, a mayor transparencia fiscal, se corresponde una mejoría en el desempeño financiero de las entidades federativas del país. Finalmente, en cuanto a la fórmula de la regresión, ($Y=a+\beta x + e$), se realizó la sustitución de valores, utilizando para ello las medias de las variables analizadas, quedando de la siguiente manera: $68.221=44.437+ (0.307) 77.443+e$, $68.221=68.212 + 0.009$

Discusión y conclusiones

Dando respuesta a la interrogante que dio origen a este trabajo: ¿El sólo hecho de transparentar la información fiscal de las entidades federativas genera algún impacto en el desempeño financiero de las mismas?, se puede contestar que efectivamente, la transparencia fiscal afecta de manera positiva, si bien tenue, al desempeño financiero de las entidades federativas. Tales resultados apoyan lo ya antes argumentado, en otros contextos, por Rodríguez Bolívar, Alcaide Muñoz y López Hernández (2013), Carlitz (2013), Bearfield y Bowman (2017), así como por Astudillo, Blancas y Fonseca Corona (2017). Nuevas obras pudieran atender algunas de las limitaciones del presente trabajo, realizando investigaciones de corte longitudinal a fin de observar tendencias en la relación de las variables investigadas a lo largo de cierto periodo de tiempo. Se sugiere así mismo, emplear enfoques cualitativos a fin de entender en fenómeno a través del cual las variables transparencia fiscal y desempeño financiero se ven relacionadas.

Recomendaciones

Las entidades federativas que busquen mejorar su desempeño financiero, debieran enfocarse en atender cuestiones tales como a) El marco normativo aplicable a la transparencia fiscal (documentación relativa al catastro, la coordinación fiscal, deuda pública, hacienda, planeación, fiscalización y auditoría, y por supuesto, la transparencia en sí misma, etcétera), b) Costos operativos, tales como pagos a proveedores, sueldos, entre otros, c) Los documentos correspondientes a la programación presupuestal de los distintos ejercicios fiscales, d) Reportes básicos de la situación financiera de la entidad, e) La evaluación de los resultados obtenidos y f) La presentación de estadísticas fiscales, ya que cada uno de los puntos anteriores son algunos de los atributos a través de los cuales se ha medido la transparencia fiscal en las entidades federativas del país (IDTF, 2018). Tampoco deben dejarse de lado factores tales como el dinamismo económico, la capacidad de ahorro e inversión, así como la eficiencia administrativa observable en las entidades, cuestiones que así mismo resultan determinantes para el desempeño financiero de las entidades federativas del país (IDFEF, 2018).

Referencias

- Anderson, G. (2010). *Una introducción comparada al federalismo fiscal*. Madrid, España: Marcial Pons.
- Astudillo, M., Blancas, A., y Fonseca Corona, J. F. (2017). La Transparencia de la Deuda Subnacional como Mecanismo para limitar su Crecimiento. *Problemas del desarrollo*, 48(188), 29-54.
- Ávila Parra C., e Hinojosa Ojeda R. (2011) Federalismo fiscal mexicano: los conflictos de la democracia participativa. *Revista Cofactor*, II (4), 141 – 191.
- Bearfield, D. A., y Bowman, A. O. M. (2017). Can you find it on the web? An assessment of municipal e-government transparency. *The American Review of Public Administration*, 47(2), 172-188.
- Bosch, N. (2009). El sistema de nivelación fiscal entre las comunidades autónomas. *Revista de Estudios Regionales, Ext.* (VIII), 73-82.
- Carlitz, R. (2013). Improving transparency and accountability in the budget process: An assessment of recent initiatives. *Development Policy Review*, (31), 49-67.
- García López, F. (2014). Eficiencia financiera de la administración pública: el caso de región occidental. *Cimexus*, 9(2), 111-132.

Índice de Desempeño Financiero de las Entidades Federativas (2018). Aregional. Ciudad de México, México.

Índice de Transparencia y Disponibilidad de la Información Fiscal de las Entidades Federativas. (2018). Aregional. Ciudad de México, México.

Moreno Espinoza R. (2014). Del patrimonialismo a la transparencia en la Administración Pública de México. Un largo y sinuoso camino... y lo que nos falta por recorrer, pp 327-353. En: Fiscalización transparencia y rendición de cuentas. Comisión de vigilancia de la Auditoría Superior de la federación. LXII Legislatura. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. México.

Plasencia Díaz A. (2014). El incierto futuro de la transparencia, pp 355-390. En: Fiscalización transparencia y rendición de cuentas. Comisión de vigilancia de la Auditoría Superior de la federación. LXII Legislatura. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. México.

Rodríguez Bolívar M.P., Alcaide Muñoz L, y López Hernández A. M. (2013). Determinants of Financial Transparency in Government, *International Public Management Journal*, 16 (4), 557-602.

Secretaría de Hacienda y Crédito Público: *Informe del avance alcanzado por las entidades federativas, los municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, en la implantación y operación del Presupuesto basado en Resultados y del Sistema de Evaluación del Desempeño*, (2018), SHCP, México.

Sepúlveda Rodríguez, J. A. (2016). Análisis de la situación de las finanzas públicas y endeudamiento subnacional de las entidades federativas. CIDE.

Sour, L. (2017). Avances en la cantidad de la información financiera del sector público en México a raíz de la LGCG. *Contaduría y administración*, 62(2), 419-441.

Investigación del uso de Fibras Ópticas para la Detección y Análisis de Campos Magnéticos con Aplicación en la Transferencia Energética

M.I.E. Emmanuel Alejandro Hernández Robles*¹, M.I.A. Francisco Javier Almanza Robles*², Ing. Brayan Daniel Guzmán Ambriz*², M.I. Francisco Javier Alcalá Hernández*², José Luis López Robles*²

RESUMEN

En el presente trabajo se pretende mostrar la implementación del uso de fibras ópticas para la detección de campos magnéticos, buscando que se pueda aplicar en el análisis para la transferencia energética, se muestra un sensor de fibra óptica mediante un interferómetro Mach-Zehnder realizado en fibra óptica convencional (SMF-28). Se plantea la implementación de este tipo de dispositivos debido que los dispositivos electrónicos convencionales sufren fallas e incluso pueden estropearse permanentemente al estar en contacto con un campo magnético, siendo esta una ventaja en las propiedades de la fibra óptica ya que es un material dieléctrico.

Palabras clave: Interferómetro, Mach-Zehnder, Modos de propagación, Campo Magnético, Fibra Óptica, Sensor, Energía.

INTRODUCCIÓN

Actualmente se están investigando y desarrollando nuevos sistemas de detección para un gran número de aplicaciones, debido a la importancia de obtener mejores y más precisas mediciones que sirvan para analizar los diferentes cambios en los procesos y sistemas en los cuales se encuentren implementados [1].

Como sabemos todos los sistemas industriales producen, algún cambio en una variable física, ya sea presión, temperatura, vibraciones, campos magnéticos, etc. Estos cambios son de gran interés para el análisis del funcionamiento de dichos sistemas, ya que nos pueden arrojar información sobre su funcionamiento y al interpretarse, se puede mejorar el funcionamiento, calidad y vida de los equipos o sistemas industriales [2-3].

Una de las variables físicas mencionadas, y en la cual no existe una gran variedad de dispositivos de medición es el campo magnético.

La detección de campos magnéticos tiene una gran importancia debido a sus extensas aplicaciones en la vida diaria, tanto en el ámbito industrial como en lo personal, ya que muchos de los aparatos que usamos a diario surgieron y desarrollaron basándose en estudios de magnetismo, algunos ejemplos podrían ser los motores eléctricos, calefacción, las comunicaciones inalámbricas, la transferencia de energía inalámbrica, hasta las computadoras y celulares que diariamente utilizamos [3-4].

Para el ámbito industrial aumenta la importancia del control y análisis de campos magnéticos, debido a que las maquinas industriales como generadores, transformadores, las líneas de transmisión eléctrica, son la columna vertebral de todo proceso industrial, y a su vez un buen control en dichos fenómenos puede generar grandes ahorros y una mejor calidad energética, que a su vez puede beneficiar a todos los equipos y maquinas industriales aumentando su nivel de vida [5].

Partiendo de la importancia del análisis de campos magnéticos, se plantea el uso de sensores de fibra óptica para esta aplicación en particular.

Los sensores de fibra óptica, presentan ciertas ventajas respecto a los sensores convencionales, dichas ventajas están presentes debido a las propiedades de las fibras ópticas, siendo la inmunidad a los campos magnéticos la de mayor interés para este tipo de aplicaciones ya que están fabricadas con material dieléctricos, lo cual permite su colocación en máquinas eléctricas, líneas de transmisión, etc. Sin ningún tipo de problema [6]. Además, se puede realizar un tendido de fibra, para monitorear los cambios que se presenten en donde se desee analizar dichas variaciones, sin la necesidad de que el personal se encuentre en contacto directo o en la zona donde se requieren las mediciones.

¹ Departamento de Sistemas Productivos, Universidad Tecnológica de Salamanca, Av. Universidad Tecnológica 200, Arboledas de Cd Bajío, Salamanca Gto., C.P.36766, México.

TEORÍA

Existen diferentes técnicas de fabricación de sensores de fibra óptica, las cuales consisten en modificar la estructura de la fibra, para que esta aumente su sensibilidad al estar en contacto con alguna variable física, algunas de estas técnicas son Fabry-Perot, rejillas de Bragg, sensores de rejilla de período largo, entre otros.

para la realización de este trabajo se utilizará una técnica conocida como estrechamiento de fibra o taper.

Esta técnica consiste en adelgazar la fibra óptica de modo que los modos de propagación en la fibra interactúen con el medio externo dando como resultado un refractómetro óptico, a este tipo de sensores se les conoce también como de campo evanescente la figura 1 nos muestra como es la estructura de un taper y el principio de funcionamiento [7].

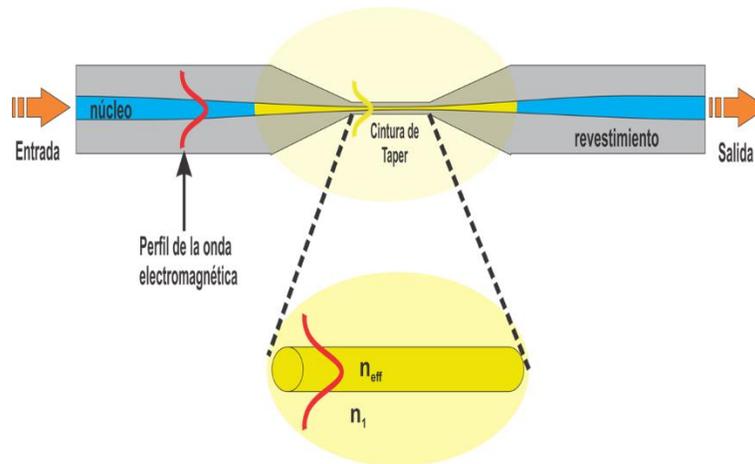


Figura 1. Esquema que muestra la propagación del modo del núcleo de un taper en fibra óptica.

El estrechamiento en la fibra óptica se forma estirando la fibra mientras se calienta. La sección de calentamiento a lo largo de la fibra puede ser constante o variar a lo largo del proceso de estrechamiento. Actualmente este estrechamiento se puede realizar en el rango de micras o submicrones, con el equipo que existe actualmente. Sin embargo, la forma final de la constricción depende de la aplicación y diferentes perfiles de calentamiento también pueden variar el resultado.

Al medir la potencia óptica transmitida por la fibra tendremos un sensor cuyo comportamiento revela la variación de una cantidad física asociada a un medio externo, es posible realizar mediciones espectrales y utilizar efectos físicos muy diferentes en la región estrecha para acoplar la radiación, por lo que este tipo de dispositivo muestra una versatilidad inusual, lo que resulta en un potencial de uso muy elevado.

Para resumir lo anterior, se pueden obtener fibras ópticas estrechas de diferentes configuraciones variando las magnitudes que definen el cónico de fibra óptica, que como ya hemos mencionado son el diámetro de la cintura, la longitud de estrechamiento y el perfil de la región de transición [8-10]. Con esto, se pueden lograr niveles de pérdida muy bajos, por lo que la mayor parte del campo guiado es capaz de atravesar el taper, y es en esta zona estrecha donde ese campo guiado debe estar en contacto con el medio externo, ya que se puede decir que el núcleo ya no es una región separada del revestimiento y el campo se guía a través de este.

Una cosa que debe tenerse en cuenta para el estrechamiento de las fibras ópticas es que el diámetro exterior de la fibra óptica se puede reducir a valores de $1\mu\text{m}$, pero obviamente la fragilidad y la dificultad de la manipulación aumentan.

Los parámetros a tener en cuenta en un taper son las magnitudes que lo definen, el diámetro de su cintura (región más estrecha), la longitud del cónico y el perfil de la región de transición. Si el estrechamiento se ha llevado a cabo correctamente se puede lograr un nivel muy bajo de pérdidas, por lo que la mayor parte del campo guiado por la fibra entra a través del taper.

En la figura 2, podemos ver la geometría de un taper indicando los parámetros que se controlaron, en la estrechadora de fibra y la fórmula del sistema la cual permite obtener fibras estrechas con una sección central uniforme y dos transiciones simétricas. En el caso del uso de fibras sólidas, el control es muy preciso y la máquina está programada para poder obtener transiciones con formas geométricas muy variadas [11]. La fibra estrechada final tendrá una

geometría determinada por los parámetros α y L_0 , además del radio inicial de la fibra r_0 . El parámetro L_0 es la anchura del barrido inicial de la mini flama, la cual calentara la fibra y el parámetro α determina la variación lineal de la misma $L = L_0 + \alpha x$, donde x es el estiramiento de la fibra.

La expresión matemática del radio de la fibra estrecha a lo largo de una transición será:

$$r_{\omega}(z) = r_0 \left[1 + \frac{2\alpha z}{(1-\alpha)L_0} \right]^{\frac{-1}{2\alpha}}, \quad 0 < z < t \quad (1)$$

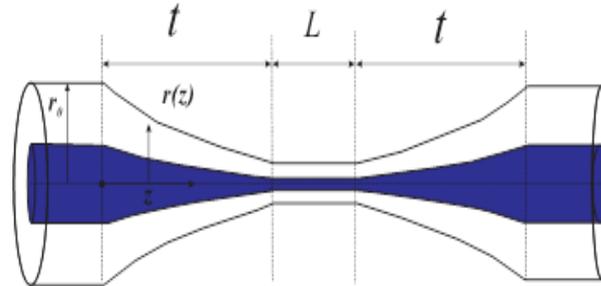


Figura 2. Esquema que muestra la estructura de un taper de fibra óptica

Dónde r_0 es el radio de la fibra, z es una distancia medida a lo largo de la transición desde su comienzo ($r=r_0$ in $z = 0$) hasta su final $z = t$, y L_0 es el valor inicial de la longitud barrida por la mini flama. El parámetro α ($-1 < \alpha < 1$) determina la forma geométrica, por ejemplo, el valor de 0 corresponde a una transición suave exponencial, mientras que el valor de 1 sería un paso α abrupto. Si el parámetro α es positivo ($0 < \alpha < 1$), la curvatura vista desde el exterior es cóncava, mientras que si es negativa ($-1 < \alpha < 0$) será convexa. El radio del cuello uniforme r_c será $r_c = r(t)$.

Podemos ver en la figura 3 que cuanto mayor sea el valor de α , cuanto mayor sea la longitud de la cintura del taper.

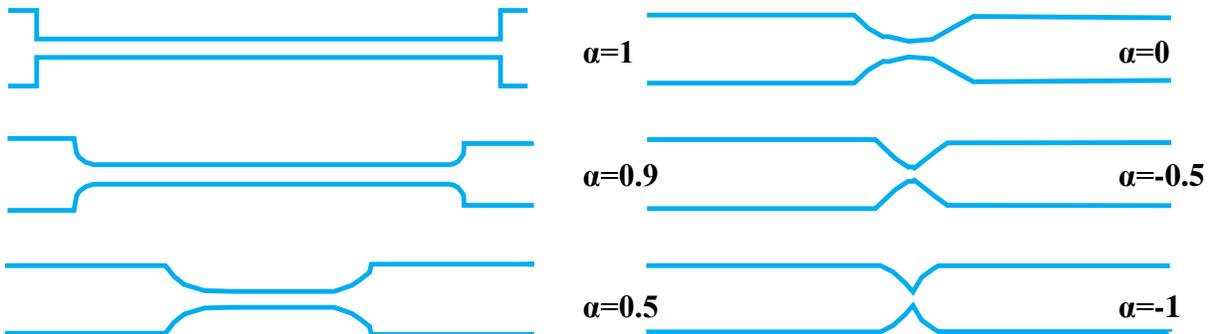


Figura 3. Esquema de diferentes tipos de perfiles al estrechar la fibra óptica

Como se mencionó en el presente documento se propone un sensor de campo magnético mediante un interferómetro Mach-Zehnder desarrollado con dos tapers colocados de manera serial, utilizando la técnica de estrechamiento de la fibra óptica, la cual consiste en adelgazar la fibra mediante calor y estiramiento. Este procedimiento se realiza en el laboratorio óptico con una máquina que consta de unos servomotores acoplados a un riel que, mediante software de control permite configurar el desgaste producido en la fibra, al asignarle parámetros como el diámetro del núcleo de la fibra el diámetro y anchura de la cintura de la fibra, cabe destacar que, aunque se utiliza un sistema controlado y se repiten los mismos parámetros, es difícil obtener los mismos resultados.

PROCESO EXPERIMENTAL

El proceso inicial consiste en la fabricación de nuestro interferómetro Mach-Zehnder, que consta de dos tapers concatenadas de aproximadamente 25 a 40 μm de cintura, y una longitud de 5 mm aproximadamente, cada taper tiene una separación entre 4 y 7 cm. El proceso general de fabricación de nuestro MZI, por calentamiento y estiramiento consiste en un tramo de aproximadamente 50 cm de fibra óptica SMF-28, se eliminará una parte del recubrimiento de aproximadamente 7 cm en el centro de nuestra sección de fibra, para proceder a limpiar la fibra y eliminar el polvo y la grasa y así evitar que durante el proceso de calentamiento de la sílice de nuestra fibra se contamine o se le adhieran sustancias no deseadas.

El siguiente paso es colocar la fibra en nuestra máquina de tapers colocando el extremo donde se retiró el recubrimiento en la separación de los carros de fijación, sosteniendo la parte recubierta, inicializando el software de la máquina y colocando los parámetros deseados, e iniciar el proceso de estiramiento.

Este proceso puede ser monitoreado al mismo tiempo de la fabricación para observar el espectro de transmisión antes y después de la fabricación, pero debido a los tiempos de uso del equipo de laboratorio, fue elegido para fabricarlos de esta manera para acelerar el proceso en serie, buscando una correspondencia que nos permitiera hacer tapers repetibles con los parámetros establecidos, la figura 4 muestra un ejemplo del espectro de transmisión de un interferómetro fabricado con tapers de 25 μm de diámetro de cintura y separados por 4cm de longitud, obteniendo profundidades en los picos de atenuación entre 15 y 18 dBm y algunos con profundidades de hasta 20 dBm, aunque cabe señalar que las cinturas con un diámetro más pequeño de 25 m eran muy frágiles e inmanejables, lo que dificulta su trabajo, ya que al estar maniobrando se pueden romper.

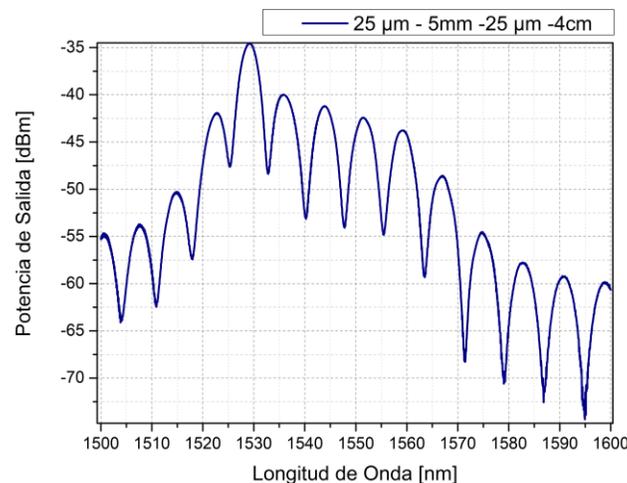


Figura 4. Transmisión de un Interferómetro fabricado

Con este interferómetro en fibra ya se puede realizar pruebas con diferentes variables físicas y observar los diferentes cambios que se puedan producir, sin embargo se plantea su uso en aplicaciones de medición magnéticas y la fibra es un material de tipo dieléctrico inmune a dichos efectos, por lo que se optó por utilizar un material que sí sufriera cambios al estar en contacto con un campo magnético, por lo que se realizó un ferro fluido de tipo casero utilizando ferrita en polvo y un tensioactivo, para evitar que las partículas de hierro permanecieran atascadas, la figura 5 muestra una imagen del arreglo interferómetro pensado.

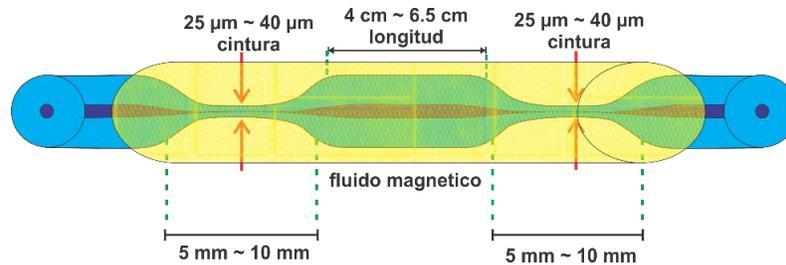


Figura 5. Arreglo interferómetro pensado

El ferro fluido al estar en contacto con un campo magnético se tensa de tal manera que ejerce presión sobre la fibra óptica, dicha tensión es la que provocara cambios en la transmisión y lo que hará que la fibra óptica pueda interactuar con los campos magnéticos, este ferro fluido se coloca alrededor de los tapers y dentro de un tubo capilar que sirva de protección, tanto para evitar que el ferro fluido se pierda como para la fibra óptica, en este arreglo todavía se tiene que trabajar más debido a que es muy difícil de maniobrar e introducir la fibra dentro del capilar, sin embargo para tratar de demostrar su funcionalidad, se colocaron unas bases hechas con vidrio en donde se sujetó la fibra junto con el ferro fluido.

En la Figura 6 se muestra el arreglo experimental desarrollado para realizar pruebas, utiliza un diodo láser de 980 nm como fuente de bombeo, un multiplexor de fibra óptica como protección para evitar reflejos en nuestro diodo, 5m de fibra dopada con Erblio como amplificador, el interferómetro Mach-Zehnder fabricado sobre la base de dos cintas concatenadas en fibra óptica convencional y un analizador de espectro óptico.

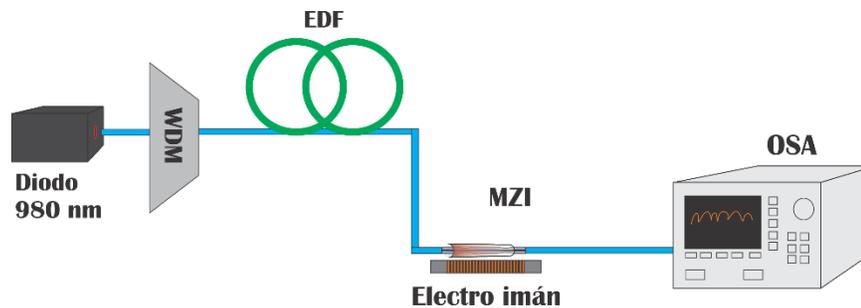


Figura 6. Arreglo experimental implementado con electroimán.

RESULTADOS

Se presentan un arreglo experimental utilizando un electroimán, el cual nos generara un campo magnético al aumentar la corriente que fluye a través del conductor, este mismo efecto sucede en todos los aparatos eléctricos tanto domésticos como industriales, por lo que el análisis y mejora de los sistemas en energía son de suma importancia para todos los países debido a esto se busca evitar cualquier interrupción en dichos sistemas.

La disposición experimental se muestra en la figura 6 en este caso el interferómetro se colocó en el electroimán variando la tensión de 1 V a 10 V y los resultados en la transmisión de nuestro dispositivo fueron los que se muestran en las siguientes graficas.

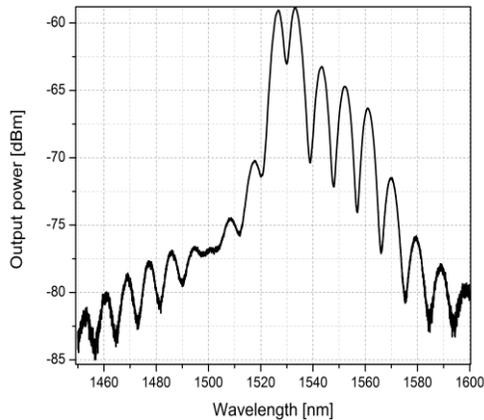


Figura 7. Espectro de transmisión utilizado

Tensión [V]	Fluido magnético [Gauss]
1	41.2
2	49.8
3	62.3
4	66.4
5	69.6
6	72.1
7	74.7
8	76.4
9	77.6
10	78.8

Tabla 1. Valores utilizados en la prueba

Se tomó la decisión de utilizar un electroimán, construido con una barra de hierro y un cable de imán, porque no había ningún dispositivo en el laboratorio, sin embargo, es una buena opción para demostrar el funcionamiento de un sensor de bajo costo.

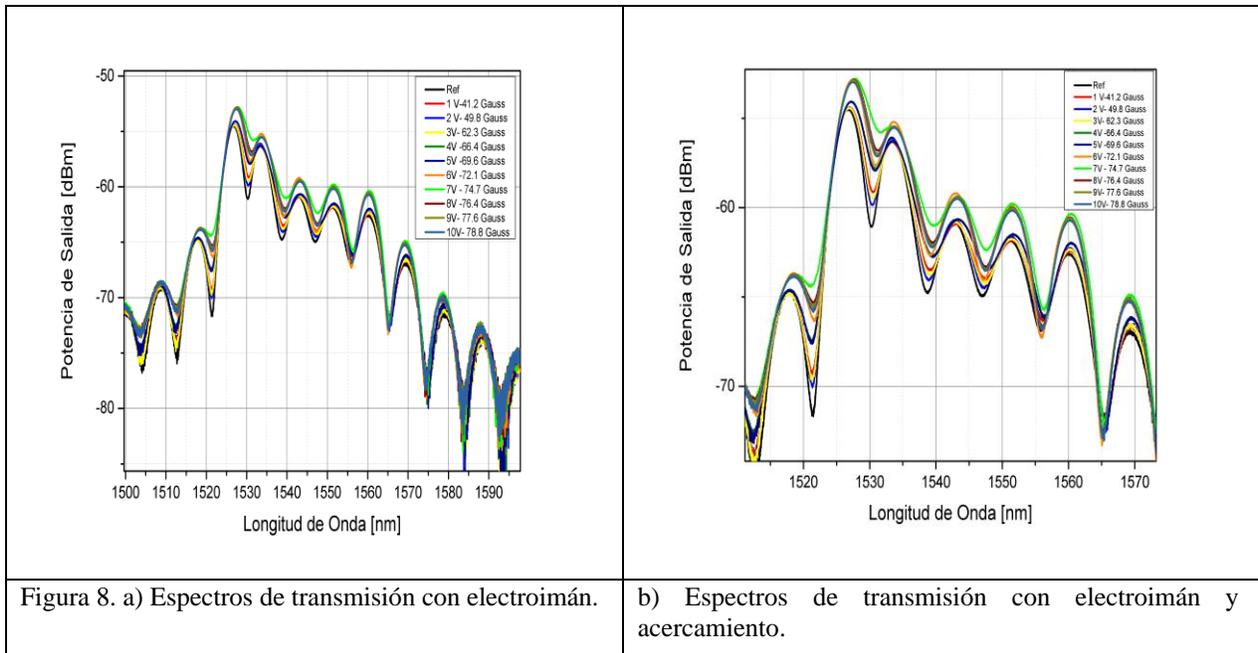


Figura 8. a) Espectros de transmisión con electroimán.

b) Espectros de transmisión con electroimán y acercamiento.

En la figura 8 a) y b), podemos apreciar los cambios en el espectro de transmisión en cuanto a la amplitud del espectro dichos cambios nos dan la pauta, para ver que nuestro dispositivo está funcionando como un detector de campo magnético, sin embargo cómo podemos ver hay pocas variaciones a la hora de aplicar el campo magnético, porque el campo generado por nuestro electroimán no es muy intenso y los cambios no son muchos, sin embargo con tomando como base estos resultados podemos concluir que el dispositivo está funcionando, por lo que en trabajos futuros se pueden realizar nuevas pruebas con campos electromagnéticos más intensos y mejores diseños para soportarlos pensando en que si aplicamos campos más intensos dichos cambios serían más abruptos.

CONCLUSIONES

Se obtuvieron varios datos interesantes con la fabricación de este tipo de interferómetros de los que hay pocos trabajos realizados y estos a su vez nos dan la pauta para buscar otro tipo de aplicaciones para las que se pueden utilizar.

Algunos resultados interesantes basados en la experimentación fueron que los tapers que están en serie pueden operar individualmente, esto significa que si se aplica una perturbación individualmente se reflejará en el espectro de transmisión de referencia, la diferencia de Usar los dos es que como se ve en el gráfico de resultados el rango de visión se amplía y las profundidades de nuestros picos de atenuación aumentan considerablemente.

Una de las ventajas más notables en este tipo de dispositivo es que se explota por las características de la fibra óptica, ya que como se sabe es un material dieléctrico, por lo tanto, es inmune a los campos electromagnéticos, lo que es un problema para la electrónica convencional, y proporciona una buena opción para la implantación de este tipo de dispositivos, además de que fue fabricado en fibra convencional, tratando de ser de menor costo y pensando en su aplicación en sistemas de energía modernos, los cuales están compuestos por sistemas de generación, transmisión y distribución los cuales generan campos electromagnéticos que podrían analizarse en tiempo real para posteriormente realizar estudios de eficiencia energética, mejorando la calidad de la energía y reduciendo costos.

REFERENCIAS

- [1] D. C. Giancoli, *Physics for Scientists and Engineers*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2008.
- [2] C. P. Steinmetz, "On the law of hysteresis," *Proceedings of the IEEE*, vol. 72, no. 2, pp. 197–221, 1984.
- [3] A. R. Hambley, *Electrical Engineering: Principles and Applications*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2011, vol. 2.
- [4] A. R. Hambley, *Electrical Engineering: Principles and Applications*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2011, vol. 2.
- [5] R.W. Erickson and D. Maksimović, "Basic magnetics theory," in *Fundamentals of Power Electronics*. Springer, 2001, pp. 491–537.
- [6] Ginu Rajan, B. Gangadhara Prusty "Structural health Monitoring of Composite Structures Using Fiber Optic Methods", CRC Press (2016).
- [7] Daniel Jauregui-Vázquez, Julián M Estudillo-Ayala, Roberto Rojas-Laguna, Everardo Vargas-Rodríguez, Juan M Sierra-Hernández, Juan C Hernández-García, Ruth I Mata-Chavez: "Uninterferómetro de fibra intrínseca Fabry-Perot basado en una microcavidad aérea". *SENSORES*, 13(5):6355-63640,(2013).
- [8] Julian M. Estudillo-Ayala, Ruth I. Mata-Chavez, Juan C. Hernández-García y Roberto Rojas-Laguna "Rejilla de fibra delargo período producida por Arc Discharges," *Fiber Optic Sensors*, Dr Moh. Yasin (Ed.), ISBN: 978-953-307-922-6,(2012).
- [9] Shizhuo Yin, Paul B. Ruffin, Francis T.S. Yu "Fiber Optic Sensors", Second Edition, CRC Press, (2008).
- [10] K. T. V. Grattan, B. T. Meggitt "Optical Fiber Sensor Technology Advanced Applications- Bragg gratings and Distributed Sensors", Springer Science + Business Media, LLC, (2000).
- [11] Byeong Ha Lee 1, Young Ho Kim, Kwan Seob Park, Joo Beom Eom, Myoung Jin Kim, Byung Sup Rho y Hae Young Choi "Sensores de fibra óptica interferométrica" *Sensores* (2012).
- [12] Allsop, T., Reeves, R., Webb, D. J., Bennion, I., "A high sensitivity refractómetro based on a long period rrating Mach-Zehnder interferometer", *Review of Scientific Instruments*, Vol. 73, pp. 1702–1705, (2002).
- [13] Mishra, V., Singh, N., Tiwari, U., Kapur, P., "Fiber rrating sensors in medicine: Current Current Current y aplicaciones emergentes", *Sensores y Actuadores A: Físico*, Vol. 167, págs. 279–290, (2011).
- [14] Benye Li, Lan Jiang, Sumei Wang, Lanying Zhou, Hai Xiao y Hai-Lung Tsai, "Ultra-Abrupt Tapered Fiber Mach-Zehnder Interferometer Sensors" *Sensors*(2011).
- [15] R.J. Black, S. Lacroix, F. Gonthier y J.D. Love, "Tapered singlemode fibres and devices part 2: Experimental and theoretical quantification," *IEE Proceedings Journal*, vol. 138, pp. 355-364, (1991).
- [16] T. Birks, Y. Li. "La forma de las cintas de fibra". *Lightwave Technology Journal*. Vol. 10. 1992. pp. 432-438.
- [17] G. Brambilla, F. Xu, P. Horak, Y. Jung, F. Koizumi, N. Sessions, E. Koukharenko, X. Feng, G. Murugan, J. Wilkinson. "Nanohilos y microhilos de fibra óptica: fabricación y aplicaciones."
- [18] J.C. Graf, S.A. Teston, P.V. de Barba, J. Dallmann, J.A.S. Limal, Hypolito, J. Kalinowski y AS. Paterno, "Fiber taper rig using a simplified heat source and the flame-brush technique", *Microwave and Optoelectronics Conference (IMOC)*, págs. 621 a 624, (2009).
- [19] F. Bilodeau, K.O. Hill, S. Faucher y D.C. Johnson, "Low-loss highly-coupled fused couplers: Fabrication and sensitivity to external pressure," *J. Lightwave Technology*, vol. 6, pp. 1476–1482, (1988).

- [20] J.M. Ward, D.G. O'Shea, B.J. Shortt, M.J. Morrissey, K.Deasy y S.G. Nic Chormaic, "A heat-and-pull rig for fiber taper fabrication", *Review of Scientific Instruments*, vol. 77, pp. 083105- 83105-5, (2006).
- [21] S. Xue, M.A van Eijkelenborg, G.W. Barton, y P. Hambley, "Theoretical, Numerical, and Experimental Analysis of Optical Fiber Tapering," *J. Lightwave Technol.*, vol. 25, págs. 1169-1176, (2007).

Generando y Captando Talento Humano en las Organizaciones

José Cristóbal Hernández Tamayo

Resumen: La gestión del talento permite a las empresas entender el impacto positivo de contar con un equipo capacitado, donde el compromiso y el involucramiento de los colaboradores se encuentran alineados con las metas de la empresa. Las organizaciones son conscientes de la importancia del proceso de contratación, retención y captación del personal para hacer proporcionar el equipo calificado para seguir y ejecutar programas para abordar el rendimiento y el desarrollo de sus habilidades. La línea de la estrategia va dirigida al trabajo medible dentro de las empresas donde se califica tanto el talento individual, como el de la organización. En el mismo sentido, la gestión del talento humano tiene como objetivo crear valor al accionista, al cliente, al colaborador y a la sociedad, direccionado a los clientes, al mercado y al entorno.

Palabras Clave: Gestión, Talento, Empresas, Estrategia, Rendimiento.

Introducción

En este trabajo se analiza la importancia de analizar las capacidades y visualizar las oportunidades para captar y promover el talento humano dentro de las organizaciones con la finalidad de explotarlo al máximo e invertirlo en proyectos empresariales que representen retos para los colaboradores, y que a la par se gestionen nuevas oportunidades de crecimiento tanto nacional como internacional de las organizaciones. Asimismo, mediante la realización de un estado del arte se determinan las tendencias más relevantes en la actualidad y permite resumir que las tendencias se sustentan en discursos que pretenden salvar al ser humano dentro de la organización, lo que no necesariamente se traduce en los procesos de gestión humana que se realizan en las organizaciones nacionales e internacionales.

Descripción del Método

Ríos (2018) hace referencia a las tendencias y las perspectivas de gestión del talento humano que imperan en la actualidad y de esta forma, pretenden optimizar la administración del personal de la organización y a su vez contribuir al desarrollo tanto de la productividad como de la competitividad.

En la misma línea, La gestión estratégica del talento humano en las organizaciones de hoy, se caracteriza por la planeación estratégica. Partiendo de ello, y para medir el papel, los retos y las prácticas, en la gestión del talento se ha logrado clarificar de manifiesto que las organizaciones han presentado una mejora continua debido a las prácticas utilizadas para el desarrollo del talento, fortaleciendo la competitividad y respondiendo a las tendencias actuales, aunque aún existen temas como la subcontratación y compensación considerados sensibles en algunas de ellas (Aguilar, 2014)

El talento humano tiene como propósito reconocer la importancia y la necesidad de una visión estratégica, asimismo, conocer las habilidades y talentos con los que cuentan los colaboradores de las organizaciones y próximos prospectos en lo referente a la captación del talento. Algunos de los rubros del talento humano es el enfoque en el potencial de la persona, seguido de crear, conservar y desarrollar las condiciones organizaciones del empleo, contribuye al éxito de la empresa al elevar la identificación de cada integrante por la misión y visión de la empresa y sus resultados.

En el mismo sentido algunas de las perspectivas de la gestión del talento humano están dirigidas al direccionamiento, liderazgo, empoderamiento y en el continuo desarrollo de equipos de trabajo, creando los medios para obtener la rentabilidad y utilidad en los resultados del negocio mediante la contribución de las organizaciones de una cultura competitiva más humana y responsable con su entorno, permitiendo interiorizar las causas reales de los problemas de sus colaboradores y entregando soluciones concretas

Por otra parte, existen implicaciones en las organizaciones al trabajar por resultados. Una de ellas es contar con una buena satisfacción laboral que refleje la motivación del personal para coadyuvar al cumplimiento de expectativas, enfrentar retos y desafíos que la organización desea concretar, lo cual condiciona a los puestos de mayor jerarquía a organizarse de forma contundente.

Por lo tanto, el conjunto de habilidades y aptitudes necesarias en los altos ejecutivos en el trabajo por resultados exigen una orientación a la excelencia en comunicación, facilidad de lidiar con rechazo, gestión eficiente del tiempo, persistencia, capacidad para generar e interpretar la información, facilidad en el manejo de la tecnología, contar con un buen marketing personal y saber trabajar de forma individual o en equipo. Lo anterior, mediante un parámetro de evaluación de la organización con respecto a estos aspectos, en la medida que la revisión permite tener una empresa ágil, abierta al cambio, gestionando o innovando en la capacitación, formación y desarrollo de líderes que fomenten la cultura organizacional en cada uno de los niveles de colaboración.

Resumiendo, el líder de organizaciones debe estar enfocado en el proyecto de empresa, además de la conectividad al equipo de colaboradores subordinados y superiores y alineación a los objetivos de la organización. Evitando las repercusiones por la posible percepción de los trabajadores de falta de comunicación, ausencia de capacidades tanto económicas como emocionales y sean aptos para realizar las tareas correspondientes.

Resumiendo, la gestión implica conocer los talentos y habilidades que los seres humanos poseen y hacerlos funcionar al momento de realizar alguna actividad, ya que tiene como objetivos principales crear al valor al accionista referente a los temas de inversión, al cliente al recibir un servicio o producto. Asimismo, con el colaborador, al retener el talento humano al interior de la empresa, y en lo que refiere a la sociedad mediante la generación de empleos, de sustentabilidad ambiental, responsabilidad social y estabilidad económica.

La evaluación permite medir la eficiencia del trabajador y en base a esos indicadores la organización desarrolla el talento, lo retiene, lo atrae y lo capta a través del posicionamiento en el exterior, en función de que se encuentra al servicio de los planes estratégicos, clientes, mercado y en general en los ámbitos nacionales e internacionales, óptimo funcionamiento de la empresa y rentabilidad.

Existen diversos puntos clave en el manejo de los colaboradores y sus actividades en las organizaciones, ya que verdaderamente sí es posible encontrar la satisfacción y realización al interior de la empresa, observando la mejora continua en los puntos débiles, en virtud de que no hay perfección absoluta y en cada departamento habrá áreas de oportunidad.

Consecuentemente, la gestión del talento debe impulsar a convencer al colaborador la acción laboral busca tener un impacto, rodeándose de personas brillantes, donde se aspire a un crecimiento permanente, no solo en ascenso de puestos sino en sueldos muy bien remunerados, además de buscar grandes beneficios trabajando por resultados y de esta forma percibir y recibir la satisfacción de superación y el reconocimiento a través de líderes auténticos.

En otro sentido, tanto el constante desarrollo del mercado, como las exigencias del entorno globalizado y el cambio tecnológico han exigido a las empresas se adapten gradualmente, y a su vez enfrenten los diferentes retos que representan el contexto del ámbito económico, con un talento humano cada vez más competente, con lineamientos mucho más contundentes a las tendencias administrativas actuales adaptado a las estrategias organizacionales de la empresa. Por lo tanto, el cambio organizacional transforma la empresa, logrando su fortalecimiento y haciéndola cada vez más competitiva, a fin de que sea capaz de enfrentar los retos mediante la mejora permanente y estrategias diferenciadas (Porras, 2011)

Asimismo, las culturas organizacionales dinámicas, flexibles e inteligentes cuentan con la sensibilidad de enfrentar retos, tanto de forma efectiva como eficiente, obteniendo resultados satisfactorios de acuerdo a las exigencias de su entorno. La medición del éxito en este proceso depende de condiciones tanto internas como externas a la organización, siendo primordialmente las de control de la empresa desde la óptica interna, y en virtud de ello, las que garantizan la ventaja competitiva.

La transformación de los modelos en la gestión de personal se ha caracterizado principalmente por la transición de la conceptualización del colaborador como un costo a un recurso, destacando su trascendencia estratégica como fuente de generación de ventajas competitivas sustentables, ya que es esencial en el cumplimiento de los objetivos de la organización mediante la identidad y compromiso con la organización y clave en el proceso de creación de valor (Ferreira, 2006).

Complementando, la gestión del talento humano ha despertado un interés particular debido al enfoque de recursos y capacidades en las organizaciones, donde media la propuesta de la persona como la principal fuente de ventaja competitiva (Barney, 1991).

Lo anterior, ha conducido a que sus prácticas y los efectos en las grandes empresas hayan sido muy estudiadas, aunque se conoce muy poco acerca de la ciencia y la práctica de recursos humanos en las pequeñas empresas (DeGrip y Sieben, 2005).

Metodología

La metodología a seguir es aplicar las buenas prácticas corporativas en base a un análisis de buenas prácticas de empresas identificando datos contundentes de la gestión del talento humano captando a candidatos con capacidades específicas aplicadas a las competencias laborales y profesionales por lo que se propone un diseño de propuesta para empresas pequeñas, medianas y macroempresas.

Propuesta de diseño del Plan de carrera organizacional o Plan de sucesión destaca que la importancia de señalar que el plan de carrera organizacional o plan de sucesión se encuentra vinculado estrechamente al desarrollo dentro de las organizaciones, debido a que promueve el crecimiento integral de sus miembros, tanto en beneficio propio como el de la comunidad, propiciando un ambiente que permite al individuo elegir, no sólo la persona que es, sino la que puede llegar a ser, a identificar la dirección que desee dar a la propia existencia y ésta, siendo parte de las metas

mediante sus aportaciones a la institución en la que labora y se proyecta a través de la visualización, determinación de objetivos, equilibrio familiar, social y laboral.

Por lo antes mencionado, es de gran trascendencia que el plan de carrera organizacional establezca objetivos que permitan tener claridad en cuanto a las metas que se abran de cumplir gradualmente, determinando mediante el análisis de capacidades, habilidades, recursos y actitudes referentes al crecimiento personal de sus colaboradores con la finalidad de elegir a los posibles candidatos a ocupar las vacantes que se van liberando, sean definitivas, o bien, temporales, manteniendo la directriz de que la planeación de vida y carrera en las organizaciones son un instrumento cuyo valor reside en que los colaboradores crezcan junto con la organización. El crecimiento de una organización es un fenómeno plurilateral que incluye necesariamente el crecimiento armónico y sinérgico de cada uno de sus colaboradores.

Consecuentemente, el objetivo general de un programa de carrera es determinar y encauzar el potencial humano de la organización, desarrollando sus conocimientos, habilidades y actitudes en congruencia con su trayectoria vital, con sus motivaciones personales, laborales y objetivos culturales de la organización. Por lo tanto, se recomienda un módulo de evaluación y desarrollo de capacidades, donde el diagnóstico se convierte en un medio para iniciar programas de desarrollo personal, basado en una evaluación objetiva de la actuación del individuo en un ambiente estructurado. El diagnóstico que de aquí se obtenga será una base para que el colaborador pueda elaborar su plan de carrera y le permita lograr con mayor satisfacción y de forma oportuna sus metas laborales y de carrera organizacional.

Otro de los objetivos que persigue el plan de carrera organizacional van dirigidos a motivar al personal a una revisión crítica de la trayectoria vital y laboral proporcionando los criterios y elementos técnicos requeridos para una puntual revisión de la experiencia en lo que corresponde al rubro laboral. Asimismo, facilitando el acceso a los conocimientos y técnicas necesarias para la fijación de metas cuantificadas que hagan realidad los intereses, deseos y motivaciones del personal. Además del entrenamiento al personal para la adquisición de las habilidades tendientes a identificar los recursos y potencial de que disponen, así como para el adecuado manejo de las áreas de oportunidad que podrían mejorar. Y finalmente, fungiendo como principales orientadores y entrenadores al personal en la obtención de las habilidades requeridas para la óptima selección e implementación de los recursos mediante acciones adecuadas al logro eficaz de las metas trazadas en el plan laboral.

En el caso Heneman, Tansky y Camp (2000) exponen que la investigación científica en gestión de recursos humanos en las pequeñas empresas ha tenido poca atención, debido a que la teoría de recursos humanos se canaliza a las grandes empresas, postura que ha condicionado el conocimiento de las prácticas habituales no solo en estas organizaciones, sino en las medianas, ya que no cuentan con un departamento o un área de recursos humanos, pero ello no justifica ignorar las prácticas de recursos humanos, ya que de ellas mismas depende el éxito o el fracaso de las empresas.

Resultados

Los resultados derivados del análisis y aplicación se hacen en función de las buenas prácticas de los corporativos enfocados en la captación del talento y promoviendo a los colaboradores en base a un plan organizacional que incide de forma directa en el desarrollo profesional de los colaboradores, por lo que estos deben ser sujetos a una evaluación de las capacidades y competencias que se requiere reforzar para efecto de planear la capacitación y adiestramiento para garantizar la realización profesional de los colaboradores y en consecuencia el éxito empresarial.

Comentarios finales

Resumen de resultados

Evaluar el talento es diagnosticar el nivel actual de las competencias críticas de los empleados para predecir el éxito en el desempeño organizacional. Las capacidades deben medirse en relación con el puesto. Una organización podrá medir las capacidades de sus colaboradores a través de la evaluación de desempeño, o utilizando otras herramientas. Por mencionar alguna, la experiencia provee de alguna manera conocimientos como competencias, pero debe ser tratada de forma individual, tomando clave la habilidad para diferenciar los métodos para su medición o evaluación y su óptimo desarrollo o aprendizaje.

En el mismo sentido la experiencia se debe utilizar como una práctica orientada y prolongada a la ejecución de una actividad en diferentes ámbitos que permite incorporar nuevos conocimientos e incrementar la eficacia en la aplicación de los conocimientos y las competencias existentes, todo lo cual redundará en la optimización de los resultados de dicha actividad.

Para lograr que a un colaborador le sea posible adecuar su accionar, sus conocimientos, experiencias y competencias a un determinado puesto de trabajo, debe conocer qué se espera de él en esa posición, y la forma de comunicarlo es a través del documento descriptivo de puesto. Los descriptivos de puestos brindan información

completa sobre cada posición, incluyendo un breve relato sobre la finalidad del puesto y hasta un detalle de las tareas que deben llevarse a cabo.

Si bien los conocimientos deben ser evaluados, no es tan frecuente que se utilice una herramienta específica como sucede con competencias.

Resumiendo, cuando se requiera evaluar conocimientos se recurre a un experto y este decide cómo hacerlo, es decir, define el método que usará para llegar a un diagnóstico o informe. La evaluación puede centrarse en los comportamientos críticos identificados por la organización para afrontar con garantías estos momentos y reforzar su posicionamiento futuro.

Es importante identificar y valorar las competencias y motivaciones necesarias para la nueva empresa sin caer en la tentación de tomar como referencia valoraciones pasadas, por lo que en los casos donde se necesite reubicar personas, la evaluación puede aportar información valiosa para tomar decisiones sobre el nivel de adecuación de estas y los diferentes puestos departamentales.

Finalmente, y derivado de los resultados que se han tenido con la aplicación de buenas prácticas corporativas en el talento humano se propone programa de sucesión debido a que es una de las aplicaciones estrella de los procesos de desempeño en la evaluación de talento, ya que permite identificar a los sucesores de los colaboradores que se disponen a dejar una vacante por pensión o jubilación.

Conclusiones

Las organizaciones tienen la oportunidad de gestionar el talento humano a través de la dirección de recurso humanos, tanto en la captación del talento humano, como la generación de talento al interior de las organizaciones mediante la detección de necesidad de implementar capacitación y adiestramiento en las áreas de oportunidad en diferentes departamentos de las empresas, por lo que es primordial diseñar estratégicamente líneas de acción para fortalecer a los colaboradores en ese ámbito.

La gestión del talento humano permite que en los procesos se promueve a los colaboradores ofreciendo un plan de carrera aspirando a un escalafón y una apertura empresarial con la finalidad de que en los plazos inmediatos, cortos, medianos y largos sean capaces de ocupar algunos puestos que evidencien su superación y autorrealización profesional, generando el ambiente idóneo para desarrollar el sentido de pertenencia en una filosofía sello que implemente el ADN en base a la visión y misión de la organización a la que pertenecen.

Recomendaciones

Se recomienda a las organizaciones tomar en consideración seleccionar un grupo de colaboradores que integren un departamento específico para funciones exclusivas de captación de talento al exterior de las empresas, promover el talento al interior mediante capacitación, adiestramiento, publicando convocatorias para aplicar a puestos jerárquicos de impacto.

Diseñar un plan de gestión del talento humano enfocados a la generación, promoción y retención.

Referencias

- Alles, Martha (2011), Desarrollo del Talento Humano ,(1ª. Ed.),Argentina, Granica.
- Aguilar, J. (enero-junio 2014). Retos y rol estratégico en la gestión del talento Humano Caso en empresas de Cali, Colombia.
- Luthans, Fred (2012), Comportamiento Organizacional, (12ª Ed.), México, Mc Graw Hill.
- Mertens, L (1997), Competencia Laboral: sistemas, surgimiento y modelos (México, CONOCER-CINTRFOR/OIT)
- Ríos, S. Guillermo, J. (abril-junio 2018). Gestión humana: tendencias y perspectivas estudios gerenciales, vol. 24, núm. 107.
- Sackett, P.R., & Laczko, R.M. (2003). Job and work analysis. In W.C. Borman, D.R. Ilgen, and R.J. Klimoski (Eds.), Handbook of psychology: Industrial and Organizational Psychology (Vol. 12, pp. 21–37). Hoboken, NJ: Wiley.
- Sampieri, R. H., Collado, C. F. y Lucio, P. B. (1997). Metodología de la Investigación. Colombia: McGraw-Hill.
- Velasco, Xóchitl; Cíofalo, Ma. Eugenia y Herrera, Ana Ma. (2013), Creación de un Instrumento para Evaluar el Grado de Adaptabilidad, (1ª. Ed.), USA, MySpace.
- Yates, K. A. (2007). Toward a taxonomy of cognitive task analysis methods: A search for cognition and task analysis interactions. Dissertation Abstracts International, 68, 4A. (UMI No. 3261819)

Notas Biográficas

Dr. José Cristobal Hernández Tamayo es profesor de la Escuela de Administración y Negocios en Cetys Universidad, en Tijuana, Baja California, México. Terminó sus estudios de doctorado en Derecho Económico en el *Centro Universitario de Baja California* y es doctorante del Doctorado en Dirección de organizaciones en fase tesis en *La Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla*. Ha publicado artículos en las revistas Academia de derecho Fiscal, Arquetipos de Cetys Universidad. Es autor del libro “Fundamentos de Derecho Fiscal,” Filosofía del Derecho”. Actualmente coordina un programa de la Escuela de Negocios en Cetys Universidad en Tijuana, México.

Estudio de la publicidad móvil, en las pymes en santa Rosalía Baja California Sur

MAC. Juan Carlos Hernández Valenzuela¹, MSC. Antonio Meza Arellano², América Jazmín Carrillo Fuerte³, Argel Hernández Villavicencio⁴

Resumen: El presente artículo muestra los resultados de la publicidad móvil en las pymes de Santa Rosalía, el cual tiene como objetivo Fundamental que pymes de Santa Rosalía Baja California Sur se utiliza la publicidad móvil para promocionar sus productos o servicios con el fin de mejorar sus ventas, atrayendo a más clientes. Donde la hipótesis a demostrar es aumentar el nivel de publicidad en las pymes de la localidad y que sus ventas incrementen de manera contundente, para ello se utilizó el método deductivo, con las herramienta de la encuesta a través de Microsoft Forms en el cual el enlace se mandaba por las diferentes redes sociales como Facebook, WhatsApp, donde el resultado sobre la publicidad móvil fue favorable, para cada una de las empresas de la localidad, viendo como una oportunidad de desarrollo el incremento de sus ventas así como llegar a un mercado objetivo a través de estas herramientas tecnológicas.

Palabras clave: Empresas, Publicidad móvil, ventas

Introducción

El siguiente trabajo trata sobre un estudio realizado en la localidad de Santa Rosalía de la publicidad móvil, el cual el constante crecimiento económico en la localidad ha originado que los negocios actualmente no cuenten con todos los recursos necesarios, para su correcto desenvolvimiento dentro del mercado. De misma forma al competir o darse a conocer para obtener más clientes ha cambiado, se desarrollan diversas actividades de mercadotecnia por medio de la tecnología, hay nuevas formas de comunicarse con el cliente y promocionar los productos para incrementar sus ventas. Es por ello que los locales buscan implantar en el diseño de sus estrategias, la publicidad móvil como una herramienta tecnológica innovadora para la publicidad de sus productos y servicios. Actualmente las personas cuentan con un teléfono celular, el cual se ha convertido en parte de su vida cotidiana, este es uno de los medios tecnológicos más nuevos dentro del mercado. Estos avances tecnológicos se han ido incrementando cada vez más, a través del cual se pueden realizar actividades comerciales y publicitarias para la venta de sus bienes y servicios.

Descripción del método

Se determinó usar la investigación tipo deductivo el autor (2012) dice que el método deductivo es un tipo de razonamiento lógico que hace uso de la deducción por una conclusión sobre una premisa particular. El término «deducción» se ha registrado en el diccionario como el acto de deducir, completa o enumeración y detallada de los hechos y argumentos.

Para dar inicio al desarrollo del tema de investigación “La publicidad móvil en las pymes de Santa Rosalía, Baja California Sur (B.C.S)” se dio a conocer los aspectos para medir principalmente el número de habitantes de Santa Rosalía, posteriormente el número de pymes, para así poder realizar la encuesta. Con el fin de conocer el resultado que será de impacto en la población mediante una fórmula que se mostrará a continuación:

Muestra: En la localidad de Santa Rosalía B.C.S se llevará a cabo un estudio poblacional por nombre “La publicidad móvil en las Pymes en Santa Rosalía B.C.S.” con el fin de recaudar información de acuerdo con las opiniones de las personas. En número de población es de 14,160 personas.

(INEGI, 2015)

¹ MAC. Juan Carlos Hernández Valenzuela, Docente del Instituto Tecnológico Superior de Mulegé, Maestro en Administración de la Calidad, juan.hv@mulege.tecnm.mx.

² MSC. Antonio Meza Arellano, Docente del Instituto Tecnológico Superior de Mulegé, Maestro en Sistemas Computacionales, antonio.ma@mulege.tecnm.mx.

³ América Jazmín Carrillo Fuerte, Estudiante de la carrera de Ingeniería en Administración, L161061106@mulege.tecnm.mx

⁴ Argel Hernández Villavicencio, Estudiante de la carrera de Ingeniería en Administración, L151060097@mulege.tecnm.mx

$$n = \frac{N\sigma^2 Z^2}{(N-1)e^2 + 6^2 Z^2} \text{ Sdemarn (2015)}$$

$$n = \frac{14,160(0.5)^2(1.90)^2}{(12,160-1)(0.10)^2(0.5)^2(1.95)^2}$$

$$n = \frac{12,779.40}{115.58} = 110$$

Se diseñó con la herramienta de la encuesta, el cual es fundamental ya que es la técnica que más utilizan para realizar una investigación ya que es más eficaz el mismo que está conformado por 10 o más preguntas con escalas diversas.

RESULTADOS

Frecuencia de las redes sociales

Las páginas web hoy en día son de vital importancia, ya que gracias a ello se pueden realizar diversas actividades como investigar sobre un tema, comunicarte con una persona a la distancia, así como revisión de correos, noticias por internet, tiene un sinfín de usos, sin embargo, muchas veces no se le da un buen uso, ya que pasan horas en las páginas. En los últimos años, dado el avance y presencia que tiene Internet en nuestras vidas, muchas son las empresas que se han puesto en marcha y han creado su página web. Y es que han descubierto que la misma les sirve para darse a conocer al mundo, para conseguir captar nuevos clientes y, por tanto, para mejorar sus resultados económicos.

De acuerdo con Álvarez (2018) menciona que el uso constante de las aplicaciones de nuevas tecnologías ha acercado más a las personas con el mundo digital, posicionado a Internet como el medio de comunicación más consultado del momento. Para una empresa u organización esto ha significado que el contar con un sitio Web no sea ya un lujo, sino una mera necesidad que esta correlación de manera positiva con el incremento de las ventas, la productividad y el valor del mercado de las empresas.

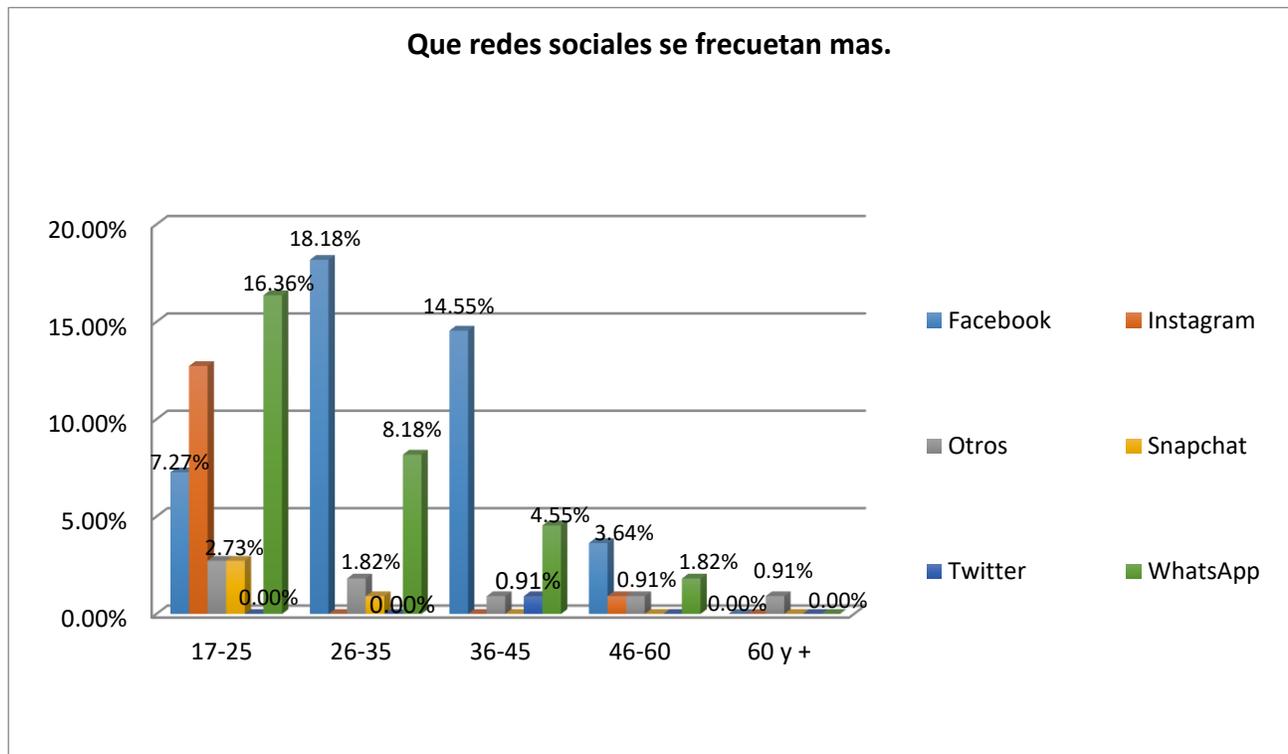


Ilustración 1. Que redes sociales frecuenta más. Fuente de elaboración propia, tomada del estudio "La publicidad móvil en las PYMES de Santa Rosalía B.C.S"

Como se puede observar en la ilustración 1 los consumidores de la localidad de Santa Rosalía, utilizan con mayor frecuencia “Facebook” en un rango de edad de 26 a 35, con un porcentaje del 18.18%, siendo este el dato más alto arrojado, en segundo lugar, más alto fue “WhatsApp” en la categoría de edad de 17 a 25 años, arrojando un porcentaje del 16.36% y la tercera página web más utilizada fue “Instagram” con las edades de 17 a 25 y un porcentaje del 12.73%. Siendo estos datos importantes ya que permitirá que se lancen más mensajes publicitarios a estas páginas web, haciendo así que más personas vean la publicidad de las PYMES de la localidad, atrayendo más clientes y haciéndose conocer más utilizando este medio que brinda la tecnología, para que las empresas puedan crecer de manera positiva.

Un estudio realizado por AMIPCI (2018) señala que la red social más utilizada es Facebook con un 90% dice que los mexicanos están inscritos a la página, con un 90% acceden diariamente y con un 46% acceden desde el teléfono, en cuanto a la segunda red más utilizada es YouTube con un 60% los mexicanos lo utilizan, con el 77% acceden diariamente y con un 23% acceden mediante su teléfono celular. La tercera red más utilizada es Twitter con un 55% los mexicanos utilizan ese medio, con un 61% acceden con mucha frecuencia y con un 47% acceden mediante su teléfono celular.

Lugar de compras de las personas de Santa Rosalía.

Hacer las compras mediante online, ya que se encuentran a precios accesibles y es por ello que los adquieren. Pero la mayoría de las personas de la localidad de Santa Rosalía prefieren hacer sus compras en las tiendas físicas, ya que por miedo a que lleguen a estafar o que el producto no sea de su agrado o simplemente se lleven un disgusto porque no era lo que esperaban, prefieren hacer sus compras en tiendas físicas, pero los jóvenes prefieren hacer las compras mediante online porque hay una variedad de productos y los precios son accesibles o simplemente encuentran cosas que en la tienda física no hay en existencia.

De acuerdo con Aguilar (2015) menciona que la actividad de los comercios online se conoce como comercio electrónico, y sus ventas se consideran legalmente, ventas a distancia, disponiendo el usuario comprador online de una serie de derechos en la contratación a distancia, que le protegen, al concertarse la venta sin contacto entre las partes y no poder ver y hacerse una idea de lo que está comprando hasta tenerlo en sus manos. El principal derecho de un comprador online es a la correcta información sobre lo que está comprando (productos) o contratando (servicios). Para ello, la descripción del producto, sus fotografías, y su precio, deben ser mostrados con claridad y no inducir a engaño sobre lo que se recibirá o el coste final a desembolsar.

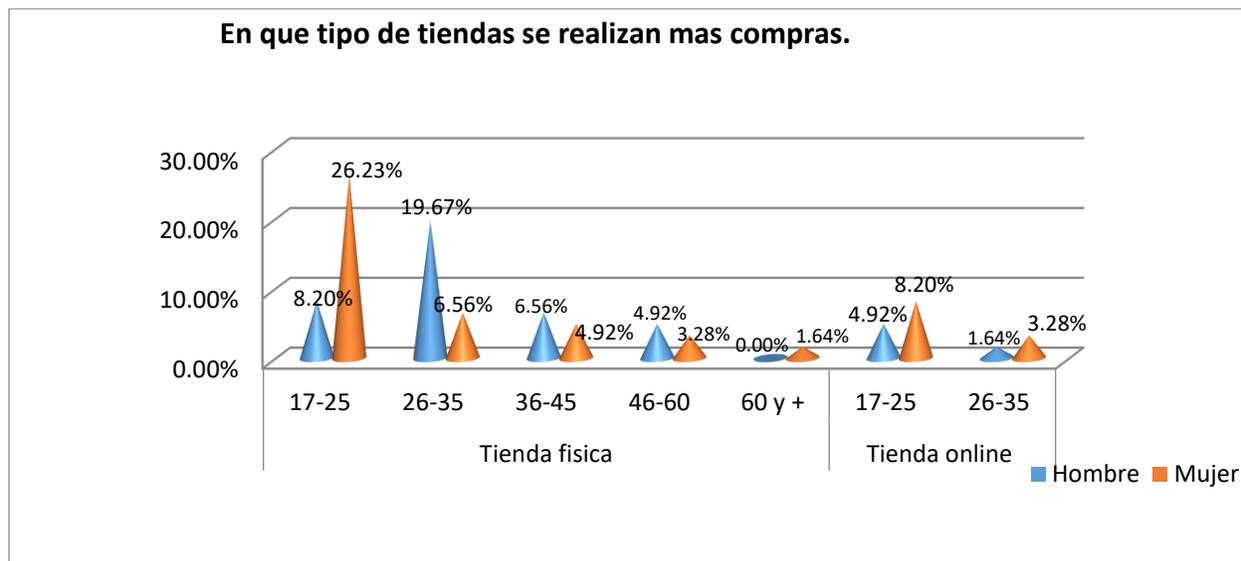


Ilustración 2. Tipos de tiendas realizan más compras. Fuente de elaboración propia, tomada del estudio "La publicidad móvil en las PYMES de Santa Rosalía B.C.S"

Como se puede observar en la ilustración 2, las personas de 17 a 25 años compran en “Tiendas físicas”, las cuales son mujeres, con un porcentaje del 26.23%, siendo este el índice más alto, en segundo lugar le siguen los hombres con un 19.67%, igual arrojando que realizan las compras en “Tiendas físicas” y por último se muestra que el 8.20%

de la población realiza compras en “Tiendas online”, siendo estas del sexo femenino, el cual es el índice más alto para las compras online y como se puede analizar las edades solo llegan hasta el rango de 26 a 35, dando a conocer que las personas de mayor edad no acostumbran a realizar este tipo de compras, sino más bien personas jóvenes de la localidad.

Un estudio realizado por AMIPCI (2018) dice que el 82% de las personas prefieren hacer las compras en físico con un 69% prefieren ir a la tienda a comprar, con un 54% dice que no logran observar todos los productos que ofrecen, con el 25% asegura la disponibilidad de productos, con el 12% no le da confianza hacer sus compras en línea. El 18% de las personas hacen sus compras en líneas sus razones de elección con un 80% dice que la compra es más práctica, con el 47% dice que ofrecen mejores promociones, ofertas, descuentos, con un 23% muestra que ofrecen múltiples opciones de formas de pago y con el 20% dice que es más confiable hacerlo por esa vía.

Tipos de pagos que más se realizan en la localidad de Santa Rosalía.

Actualmente las formas de pago han cambiado de manera contundente, ya que existen diferentes maneras de realizar pagos mediante una transferencia, tarjetas de crédito, ya que son más eficientes porque las personas lo pueden hacer desde sus casas sin necesidad de salir son más los jóvenes que se adaptaron a esta forma de realizar los pagos, ya que la tecnología va incrementando de manera crucial y les resulta fácil. Pero también prefieren hacer sus pagos mediante efectivo ya que para ello le resulta más confianza, para evitar atrasos o cualquier otro percance.

De forma similar (Ramírez, 2017) menciona que cada día son más las personas que ya no sólo pagan en efectivo, sino que también utilizan otras formas de pago para realizar sus compras. Esto mismo ha provocado que las empresas estén diversificando los modos en los que pueden recibir dinero (sea físico o digital) por el pago de servicios y productos.

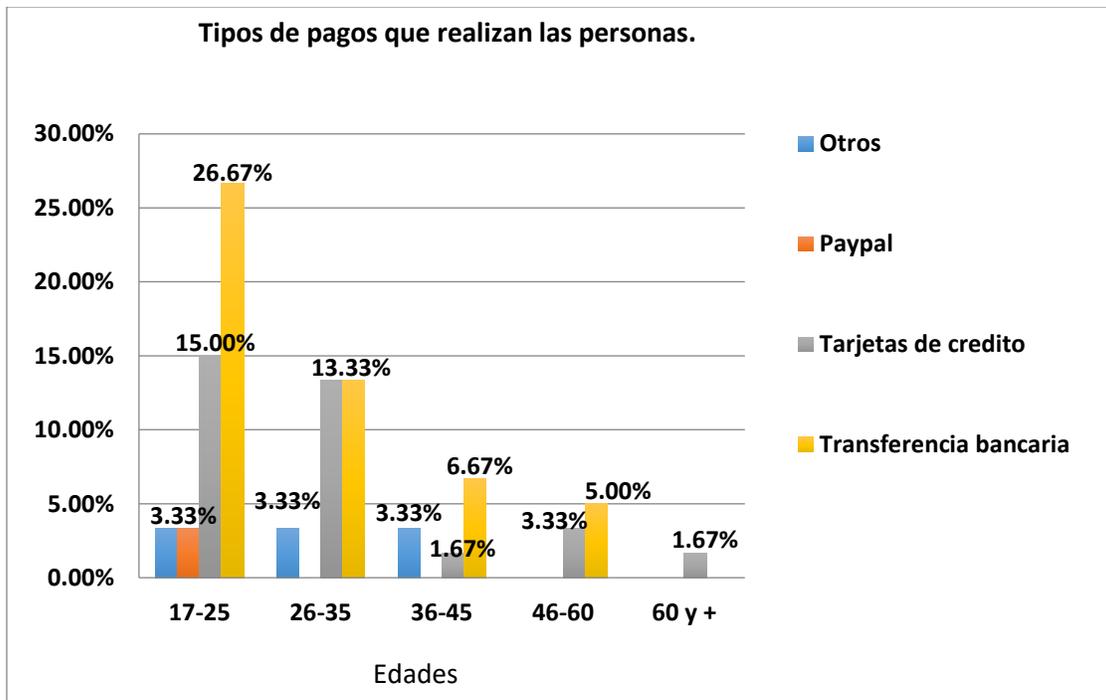


Ilustración 3. Tipos de pagos que se realizan las personas. Fuente de elaboración propia, tomada del estudio "La publicidad móvil en las PYMES de Santa Rosalía B.C.S"

Como se pudo analizar en la ilustración 3, la forma de pago más común es la transferencia bancaria, en el rango de edad del 17 a 25 años, con un porcentaje del 26.67%, seguido de los pagos por tarjetas de crédito con el 15.00%. Dando que estos dos modelos de pagos para las edades de 26 a 35 años, con un porcentaje por igual del 13.33%, mientras que en el rango de edad de 36 a 45 el pago más utilizado es la transferencia bancaria con un 6.67%, siendo estos las maneras más populares de realizar los pagos cuando se habla de dinero electrónico en Santa Rosalía.

Un estudio realizado por AMIPCI (2018) muestra que la preferencia de uso en los últimos tres meses las tarjetas de crédito mantienen la preferencia al momento de realizar compras, al igual que las tarjetas de débito con un 65% respectivamente. Monederos electrónicos posicionándose en el tercer método de pago favorito para los compradores mexicanos, con un 12% ocupando el cuarto puesto prefieren hacer sus pagos mediante un depósito bancario.

Artículos comprados por internet

El internet brinda muchas cosas, y la mayoría de las actividades se realizan son las compras online, ya que las empresas se han actualizado y optaron por este medio para realizar sus ventas, de igual manera a algunos compradores se le hace más fácil realizar las compras por internet y esta demanda ha ido creciendo a través de los años, por otra parte se puede mencionar que los artículos mayor comprados en línea son los “aparatos electrónicos” y “ropa y calzado” por los hombres, de igual manera las mujeres también realizan sus compras online, y ellas se dedican a comprar más “ropa y calzado”, así como “productos de belleza” ya que es un giro más femenino, enfocado a ellas. Sin embargo, Jiménez (2015) señala que el Internet a redefinió el comercio y los modelos tradicionales de consumo, de las misa forma el comercio electrónico incide en las finanzas, los negocios y los consumidores, de este modo el comercio electrónico reúne a vendedores y compradores en un espacio virtual, sin importar cuántos kilómetros los separen, por tanto ya no hay encuentro en las tiendas, las páginas de amazon.com y mercadolibre.com son pruebas de la rentabilidad de este modelo de negocios.

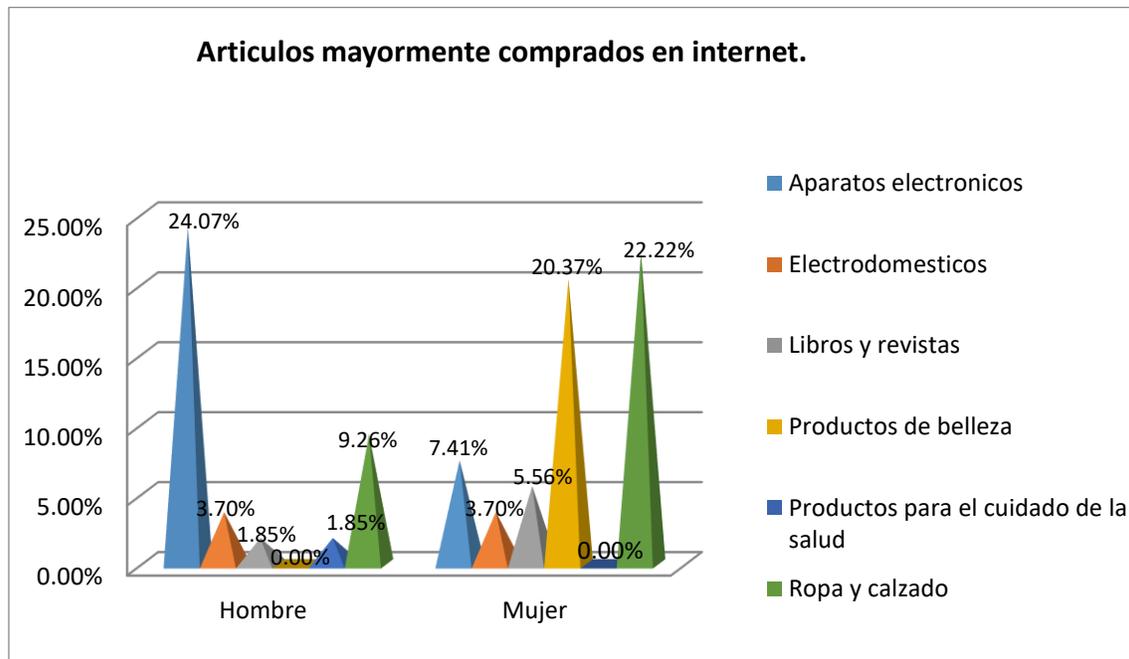


Ilustración 4. Artículos mayormente comprados en internet. Fuente de elaboración propia, tomada del estudio "La publicidad móvil en las PYMES de Santa Rosalía B.C.S"

Sin embargo, se puede observar en la ilustración 4, que se hace la comparación entre los artículos que se compran por internet de acuerdo con el sexo de las personas, arrojando como resultado que los hombres, lo que más compran son “Aparatos electrónicos” con un 24.07%, y “Ropa y calzado” con un 9.26%. Mientras que las mujeres lo que compran mayormente es igual “Ropa y calzado” pero con un índice más alto del 22.22%, siguiéndoles los “Productos de belleza” con un 20.37%, siendo esta información importante para las PYMES, ya que quienes se dedican a este giro, podrán implementar esta táctica de ventas online, llamando así la atención de estos y dándose a conocer más dentro de la localidad y sus alrededores, de tal forma que se amplíen más sus clientes potenciales. De igual forma un estudio realizado por Alban (2015) señala que un 65% de las personas que más compran o comprarían serian productos tecnológicos como celulares o computadoras y ropa. Sin embargo, no les convence el hecho de que por ejemplo la ropa no se puede probarse o no sentir la tela de la que está hecha la prenda y al momento que llega el producto a sus manos y corren el riesgo de no gustarles y no usar el mismo. En cuanto a los productos tecnológicos, indican que es importante tomar en cuenta que muchas veces se corre el riesgo de que no

funcionen ya que en los diferentes países se tiene distintos tipos de voltaje eléctrico y eso dificulta el uso de ciertos productos tecnológicos. El 35% restante indicó que compraría servicios como viajes o reservas en hoteles.

Como prefieren la publicidad móvil.

La publicidad móvil es una de las herramientas que deben implementar las empresas, y que es de vital importancia para que pueda vender sus productos y servicios es que tenga una buena publicidad que llame la atención de las personas, así mismo se vaya dando a conocer más dentro de la localidad, de tal forma que pueda atraer más clientes, para esto se realizó una investigación en la cual se preguntó cómo es que prefieren que sea la publicidad móvil, por lo tanto se dieron tres opciones “Atractiva”, “Colorida” e “Interactiva”, con el fin de deducir como es que se le debe dar prioridad al tipo de publicidad móvil y así lograr atraer la atención de los consumidores hacia la compra de los productos. Eventualmente Diaz (2019) hace mención que la publicidad móvil es la puesta en marcha de acciones publicitarias de difusión que permiten a las empresas comunicarse y relacionarse con su público objetivo de forma interactiva a través de cualquier dispositivo o red móvil.

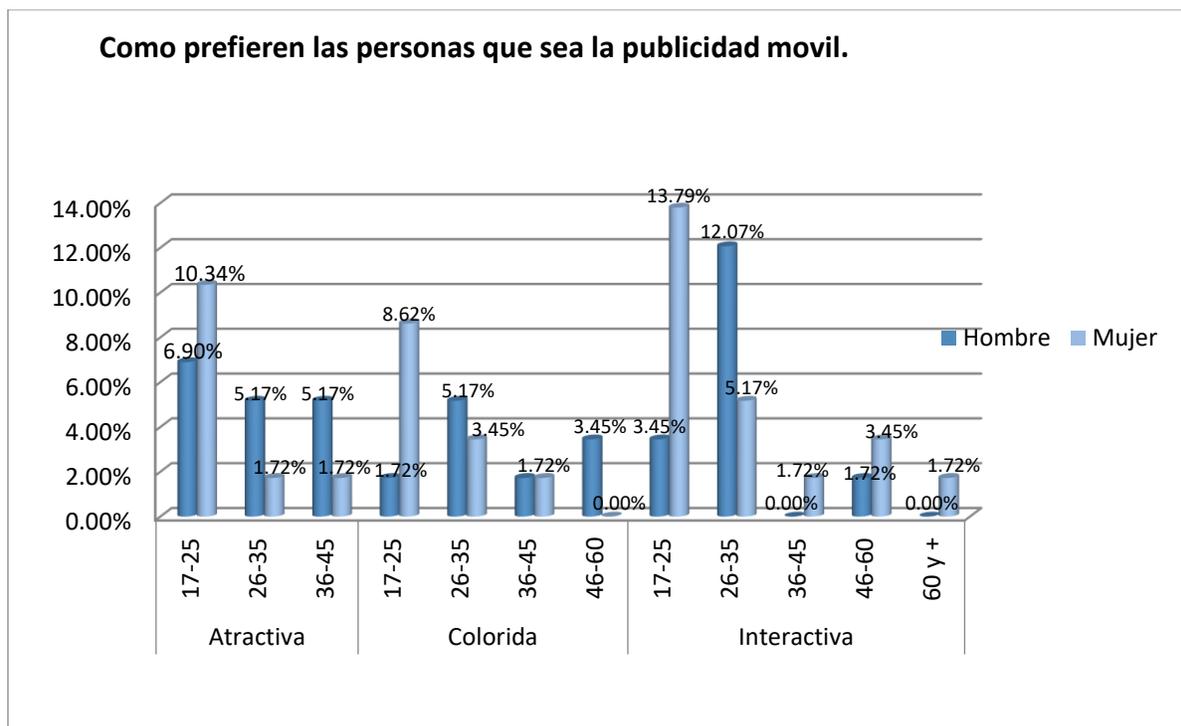


Ilustración 5. Como desean las personas que sea la publicidad móvil. Fuente de elaboración propia, tomada del estudio "La publicidad móvil en las PYMES de Santa Rosalía B.C.S"

En la ilustración 5 se observa que mediante un estudio en la población de Santa Rosalía el índice más alto corresponde a la publicidad “Interactiva” con un 13.79%, siendo estas del sexo femenino y en un rango de edad de 17 a 25 años, en seguida el próximo dato más elevado se encuentra de igual manera la publicidad interactiva, pero ahora con el sexo masculino, con un 12.07%, en la categoría de edad de 26 a 35 años. Por consiguiente, se encuentra la publicidad “Atractiva” con un 10.34% a quien se pueden apreciar que son mujeres, con una edad de 17 a 25 años, y por último se puede analizar que la publicidad “Colorida” es la menos preferida entre las tres, con un 8.62%, las cuales son del sexo femenino. Con estos datos finalmente se da a conocer que la publicidad más solicitada y apreciada por los habitantes de la localidad sería un marketing interactivo, lo cual se puede manifestar en las diferentes páginas de internet que los usuarios visitan, atrayendo así más clientes potenciales a la PYMES de la localidad.

Por otro lado, según el “Estudio Personalizado de Google/Nielsen sobre la ruta de compra en Dispositivos Móviles” (2013) el 65% de las búsquedas empiezan en un smartphone y el 93% de estos usuarios realizan una compra. Del mismo informe se extrae que el 55% de los consumidores que hacen búsquedas en móviles quieren realizar una

compra en menos de una hora y el 83% en menos de un día, por lo tanto, la inmediatez de la compra es esencial para los usuarios móviles.

Compras por internet

El internet ha brindado grandes beneficios que de igual manera facilita algunas actividades también, como realizar las compras de productos por este medio, con la ayuda de páginas de comercio electrónico, las cuales dan a conocer una gran gama de novedosos anuncios de los productos que se ofrecen, los descuentos y promociones, entre otras cosas que la empresa presenta a sus clientes, de tal forma que puedan atraer más compradores y así se vaya haciendo una tendencia esta forma de comprar, lo cual para muchas personas se les hará fácil y mejor, pero de lo contrario a otras le costara trabajo adaptarse o simplemente, no utilizara este medio. De este modo Ruiz (2015) cita que comprar por internet tiene una serie de ventajas incuestionables, como comprar desde casa, cómodamente y en tiendas de todo mundo a la distancia de un solo clic, así como una compra más rápida: entrando a una tienda online, seleccionar el artículo y formalizar el pedido, lo que puede llevar solo unos minutos, se encuentran mejores ofertas y comprar precios en distintas tiendas.

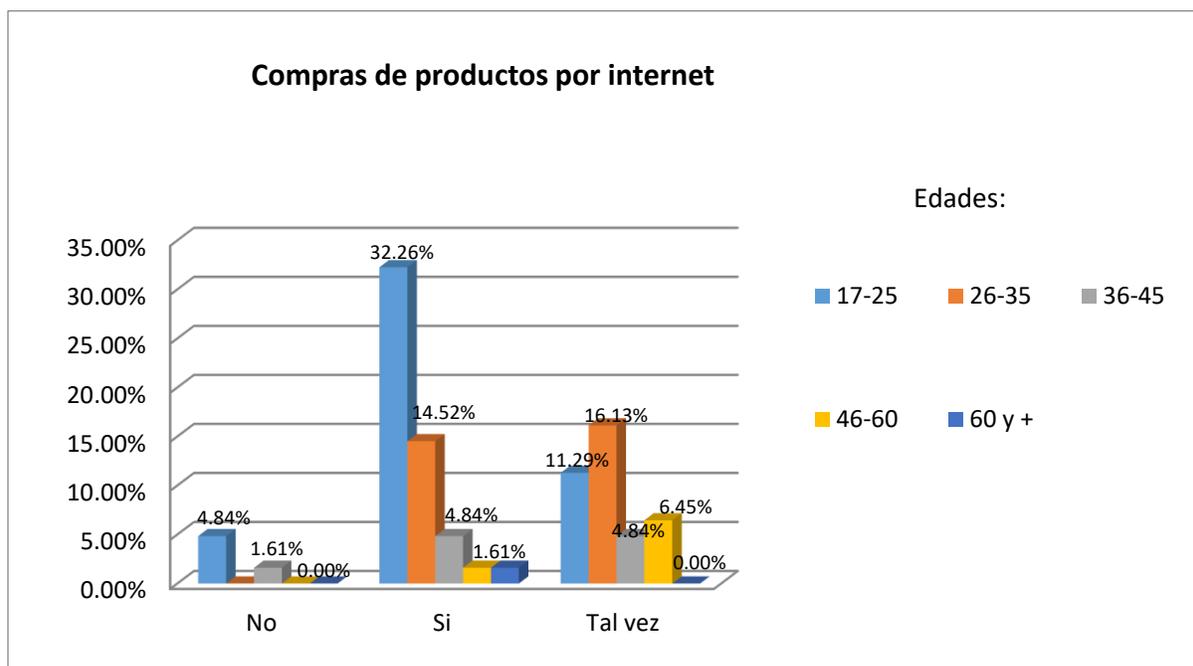


Ilustración 6. Copras de productos por internet. Fuente de elaboración propia, tomada del estudio "La publicidad móvil en las PYMES de Santa Rosalía B.C.S"

Se puede observar en la ilustración 6 que los encuestados que si adquirieran por internet productos que hayan sido promocionados por medio de la publicidad móvil, se encuentran en una edad de 17 a 25 años, teniendo un porcentaje de 32.26%; mientras que los que "Tal vez" comprarían, el porcentaje más alto es del 16.13%, teniendo estos una edad promedio de 26 a 35 años. Mostrándose así, un poco indecisos al realizar este tipo de compras, pero que, con una buena publicidad, que incite confianza, podrían cambiar su opinión a un "Si". Se puede esto tomar en cuenta para mejorar la publicidad dentro de las PYMES de la localidad de Santa Rosalía, ya que la población joven podría empezar a realizar sus compras por este medio, lo cual sería algo total mente nuevo y llamaría la atención de los habitantes de 17 a 35 años, englobando así los dos rangos de edad, que si estuvieses dispuestos a comprar productos que hayan sido promocionados por la publicidad móvil.

De la misma manera Laudon & Guercio Traver (2014) en su estudio hace mención que, en el comercio electrónico, muchas compras potenciales terminan en la etapa del carrito de compras gracias a muchas dudas que tienen los clientes: ¿El comerciante tiene realmente este artículo en existencia? ¿Cuál es el margen de tiempo de entrega? ¿El comerciante entregará en realidad el producto? ¿Cómo lleno este formulario? En algunas áreas de producto, es más fácil llamar por teléfono a un comerciante por catálogo que es de confianza que ordenar en un sitio web. Adicional a esto, los intermediarios no han desaparecido porque la mayoría de los fabricantes aún no han acogido el modelo de

venta en línea, sino más bien un modelo mixto basado principalmente en ventas dentro de tiendas donde los clientes puedan probar el teclado y ver la pantalla físicamente.

Propuesta

Implementar o asesorar a los establecimientos de la localidad, con el fin de que conozcan los beneficios que tiene las TICS son todos aquellos recursos, herramientas y programas que se utilizan para procesar, administrar y compartir la información mediante diversos soportes tecnológicos, lo cual es muy importante ya que ofrecen muchos servicios como correos electrónicos, búsqueda de información, y el más importante el comercio electrónico, a mercadotecnia, para que incrementen sus ventas y logren hacer una buena publicidad de sus productos, así mismo puedan lograr hacer una buena publicidad.

Recomendaciones

Gracias al estudio realizado se pueden formular las siguientes recomendaciones:

1. Debe existir un alto compromiso con las pymes para aprender a difundir de mejor manera sus productos a los clientes, por medio de la publicidad móvil, de forma adecuada en las distintas redes sociales que los compradores visitan con más frecuencia.
2. Implementar la publicidad móvil dentro de las pymes es importante para estar innovando nuevas tácticas conforme a lo que los clientes vayan pidiendo, y estar así siempre actualizados para brindar la mejor atención posible.
3. Las pymes deben ofrecer una mejor confidencialidad y confianza a los compradores, para que estos se atrevan a realizar sus compras con mayor comodidad y se brinde así y mejor servicio a los clientes.
4. Es fundamental estar siempre actualizados para que la publicidad móvil sea siempre del agrado de las personas y esto pueda brindar beneficios de una manera innovadora frente a la competencia del mercado y de que de esta manera incrementen las ventas y el número de clientes.

Conclusiones

El estudio sobre el uso de la publicidad móvil en las Pymes se detectó que los negocios deben invertir en su proyección en el mercado, de esta forma estarán preparadas para enfrentar una situación que se presente en el entorno. Además, las actividades que desarrollan las Pymes son casi desconocidas para gran parte de la comunidad, no es fácil enterarse de cuáles son los nuevos emprendimientos, se debe esperar a efectuar recorridos por la localidad, esto ha llevado a que sus operaciones sean limitadas como resultado de no difundir, a través de herramientas como la publicidad móvil, quiénes son, dónde están y qué ofrecen. Debido a los altos costos de publicidad que se da en el medio, muchos de los negocios no cuentan con una que dé a conocer sus servicios y productos, estos han incursionado mucho en el empirismo, por falta de conocimientos sobre las herramientas del marketing que hoy en día se utilizan para dar a conocer los negocios, estos muchas veces cuentan con una baja clientela y poca rentabilidad de su negocio.

Por otro lado, el conocimiento sobre la publicidad móvil en las Pymes es bajo y poco aplicado por sus dueños o trabajadores, el uso de la tecnología, sus nuevas herramientas, las ventajas que ofrece para que los negocios den a conocer por medio de la tecnología sus promociones y servicios como medio de comunicación masiva, para que estas incrementen sus ventas y que los clientes aumenten su nivel de fidelización.

Bibliografía

- Alonso, M. (2008). El Plan de Marketing Digital. Barcelona: Prentice Hall
- Ondozgoiti, R.; Rodríguez, D.; Olmos, A. y Miranda, J. (2012). Publicidad On line-las claves del éxito en internet. Madrid: ESIC Editorial
- Asing, J. M. (2010). El plan de marketing en la PYME. Madrid: Esic Editorial.
- Barake, Nidal (2012): Noticias del congreso mundial de Tecnología Móvil. Debates IESA, pagina.
- Organización Mundial de Comercio (OMC) (2013):“El comercio electrónico, El desarrollo, y las pequeñas y medianas empresas”, WT/COMTD/W/193 comité de comercio y desarrollo. Recuperado de http://www.wto.org/spanish/tratop_s/devel_s/wkshop_apr13_s/w193_s.doc

Marín Dueñas, P.P. (2014): Uso y utilidad de la publicidad móvil por las Pequeñas y Medianas Empresas, Icono 14, volumen (12), pp. 462-493.
doi: 10.7195/ri14.v12i1.609

AMIPCI (2018) Estudio de Comercio Electrónico en México. Recuperado el 25 de noviembre del 2019 de la página:
file:///C:/Users/Itesme/Downloads/Estudio+de+Comercio+Electr%C3%B3nico+en+M%C3%A9xico+2018.pdf

AMIPCI (2018) Estudio de Comercio Móvil. Recuperado el 25 de noviembre del 2019 de la página:
file:///C:/Users/Itesme/Downloads/Ecommerce_Movil_en_Mexico_AMIPCI_EBW.pdfAMIPCI

AMIPCI (2014) Estudio de MKT Digital y Redes Sociales en México 2014. Recuperado el 25 de noviembre del 2019 de la página:
file:///C:/Users/Itesme/Downloads/Estudio_Marketing_2014.pdf

Notas Bibliográficas

MAC. Juan Carlos Hernández Valenzuela, Docente del Instituto Tecnológico Superior de Mulegé, Maestro en Administración de la Calidad, juan.hv@mulege.tecnm.mx.

MSC. Antonio Meza Arellano, Docente del Instituto Tecnológico Superior de Mulegé, Maestro en Sistemas Computacionales, antonio.ma@mulege.tecnm.mx.

América Jazmín Carrillo Fuerte, Estudiante de la carrera de Ingeniería en Administración, L161061106@mulege.tecnm.mx

Argel Hernández Villavicencio, Estudiante de la carrera de Ingeniería en Administración, L151060097@mulege.tecnm.mx

Use of a P-Median and a TSP model to reduce time and distance travel when auditing Oxxo convenience stores

Ricardo Hernández-Zitlalpopoca¹, Diana Sánchez-Partida²,
José Luis Martínez-Flores³ y Patricia Cano-Olivos⁴

Abstract—The P-Median Problem and the Traveling Salesman Problem (TSP), are two of the most major NP-hard models in the literature that have been discussed for years; these algorithms are reliable tools that can be applied to diverse scenarios providing stakeholders and decision-takers with solid arguments to make proper statements when it comes to route network difficulties. It was encountered in one of the biggest chain Convenience Retailer Store based in Mexico, an opportunity to reduce the distance and timing in the routes taken when auditing the stores. The auditor checks on quality and service status continuously to maintain the functional operations of the stores for the customers. Every week, an auditor/supervisor, must check on the total stores he/she has in charge, and it was noted that there is not a standardized process for the logistic side; it is true, a work instruction on what the supervisor must audit exist, but not on how he/she has to perform the visit or which route they must follow. This article shows a 29.1% improvement on current routes by using P-Median and the TSP, the P-Median was used to divide the stores into clusters, and the TSP was used to find the best route. The software used for this problem was LINGO.

Keywords—Logistics, Supply Chain Management, Operations Research, Traveling Salesman Problem, P-Median Problem, Optimization, KPI's.

Introduction

This article raised a real situation in which the main objective was to design a route network for a convenience chain store at Oxxo, part of the FEMSA Group. The diagnostic includes; locations, time, and cost elements, to improve the effectiveness of the day to day route of this company. FEMSA group is a company with a long history, with healthy ideas about how they will grow as a company. Since their foundation back in 1890, Grupo FEMSA determined to maintain the company at the forefront of the business lines they undertake, pursuing at all times five necessary pivots: constant innovation, capable performance, healthy growth, safeguarding the environment and the personal growth of their workforce as well as of the communities where the company operates. Oxxo seeks to satisfy the everyday needs of the customers in a polite, expedient practical, and reliable manner, creating monetary and human value in society, consumers, employees, suppliers, and stakeholders.

Nowadays, FEMSA owns the biggest convenience chain store in all Mexico. It has been estimated that during the next years until 2022, FEMSA foresees to open 2.5 stores daily in all the country. Currently, they count with 16,500+ stores. It has been estimated that by the end of 2022, FEMSA will count with 20,000+ stores in all the republics.

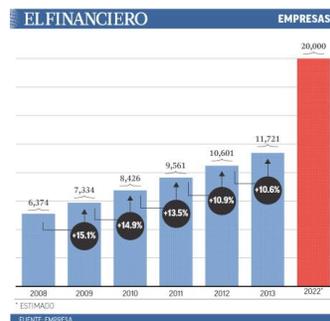


Figure 1. Store retailer growth in Mexico (El Financiero)

As this is a very aggressive target for the company, some opportunities must be developed during this transition, and of course, find a trade-off against other retailer convenience stores in the country. Among all the marketing,

¹ Ricardo Hernández-Zitlalpopoca es estudiante del Doctorado en Logística y Dirección de la Cadena de Suministro en la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. ricardo.hz@hotmail.com

² Diana Sánchez-Partida

³ José Luis Martínez-Flores

⁴ Patricia Cano-Olivos

financial strategies, and other goals, FEMSA has set an aggressive target for the segment of the retailer convenience store. It is not a surprise as OXXO's worth 43% of the total business revenue of FEMSA.

FEMSA is always using different tactics to be on the top of the retailer convenience store segment. For instance, the company is an expert in logistic due to the variety of products that they handle, in the case of OXXO, they count with a total of 16 Distribution Centers in all the country to support their top vendors, with the possibility to deliver products in reasonable quantities and stock accordingly to the demand, the material is then delivered to each branch on a timely manner. Another thing that we can find in the policies is that the company is not a franchise; people can invest in the retailer store, but will never be owned by a different person rather than OXXO. The store can also offer different services than a convenience store can. These spots can be used to pay different types of services, such as domestic energy usage, bank services, telephone services, and others. OXXO, at the same time, has developed its brand to be sold inside the store. People nowadays recognize these kinds of brands with good quality and excellent pricing.

There are some auditors in place to control and assure that each indicator runs correctly in each store. Service and quality are essential to the company, so corporate has decided to set one person to review particular KPI's on the stores and assure that the level of service is correct. Each auditor reviews all stores weekly. As we have mentioned, nowadays the company counts with 16,500+ stores, we were able to get the data that in the state of Puebla and Tlaxcala, there are around 60 auditors, each auditor oversees around 13 to 18 stores depending on the complexity of the OXXO. In all the countries, FEMSA counts with 960 auditors.

The responsibility is to visit each store at least once a week, the auditor plans the appointment according to a planned schedule and reviews critical points and KPI's in the store, it is of utmost importance to check on low KPI rates and employee's problems, for example, differences in inventory. In the end, to maintain the store up and running correctly, is the value-added of the auditor. During an interview made to the auditor, it came to the attention of the process to visit the stores, the routes, the timing, and the dates. The truth is that there is not a standardized process to schedule the visits. The calendar is prepared every week and sent out to the district coordinator so that the auditor can follow the routes accordingly. The auditor states that they pick the places to visit according to the best practices during the last years, for example, which once are closer and free at a specific time of the day. However, the reality is that there is no rule to pick a store. Thus, this project tends to suggest the best route to minimize time, kilometers, and money during all the store audits in the week. Each auditor is capable of visiting in average, from 4 to 6 stores per day depending on the complexity of the OXXO, in the case of this problem the auditor had in charge a total of 16 stores

Methodology

Literature Review

The Supply Chain Management is an essential practice that companies have set up in today's manufacturing competitiveness, the one with the best practices of control and planning resources through the value-added chain should be the ones that will succeed (LaLonde, 1970). Some companies have created a competitive advantage by improving their Supply Chain distribution. The distribution of material is of utmost importance, for example, production lines working efficiently, needs of the well-organized material delivery of different suppliers, and end costumers. There are lots of projects in the literature that focus on the optimization of the distribution nets, for instance, the TSP. On a related note, (Ambrosino, 2005) states that companies should focus their attention on productive areas of the supply chain, especially in the materials flow and the information throughout the value-added chain. The TSP is one of the essential problems, considered as NP-hard for its complexity to be solved, this problem focuses to route from different perspectives, a process or a specific logistic transport sequence, trying, depending on the criteria, to maximize or minimize a state of a route (López, Mendoza, & Cuartas, 2008).

The TSP has been used in different applications for the industry, services, and even day to day domestic problems. We can encounter that lots of problems where the deployment of information, resources, or other is needed, the TSP is handy. For instance, (Komarova, 2017) used the TSP to create a discreet visual program for the Engineering Educational Programming Curriculum. This problem was developed to be available for students in their mastering to find optimal solutions in their current studies, and even use it in the process to schedule their activities within the university. The TSP has also been used in the traffic/logistic processes, (Petr Chládek, 2018), applied it to the Black Sea Ports used by the Czech Ocean Shipping companies, here, it was possible to offer, using the smallest sum of the weight of the edges along with these ports, an economical and most advantageous path, starting and finalizing in Prague.

On a side related note, there is a perfect application proposed by (Gustavo Erick Anaya Fuentes, 2018) to find feasible solutions to the TSP by first obtaining a total number of clusters. The cluster is first off classified depending on certain kinds of variables. The once that can be considered are distances, densities, models, seeds, and others. Once the cluster has been calculated, a TSP is applied to each of the segments calculated. The author solves a TSP in the combination of the clusters by grouping nodes in clusters to find the minimum distance in each of the nodes.

Problem Statement

In Tlaxcala and Puebla, currently, there are 723 OXXO Stores, 580 of them are in the city of Puebla, and for every 16 stores, there is a supervisor responsible for the operation of these, that includes inventory audits, administrative supervision, and general support.

The problem statement is related to the routes and agenda organization of one of these supervisors, who are responsible for 16 stores; the basis of this statement is:

- The supervisor must schedule a weekly visit plan, considering to visit the 16 stores.
- The supervisor has additional work activities out of this visit plan.
- The supervisor is free to schedule her weekly agenda
- Company resources (Company Car, fuel expenses) are limited

The Traveling Salesman Problem (TSP) model, was picked as the proper technique to find the most efficient trajectory possible between the known locations and distances, to identify and optimize routes, time, and cost.

Solving Process

For the solution of this problem, there was a meeting with one of the auditors to understand what the current process to visit the store was. It was understood that the primary process for the auditor is the visit, and the revision of critical points in the store, not the deployment of each visit. There is a total of 16 stores to audit during the week, the auditor can decide what store to visit, but must send a schedule calendar to the supervisor's coordinator at the beginning of the week. This calendar can be changed if necessary. However, it is not common as it is desired to comply with the calendar that the supervisor has set. On that line, looking at the deployment of the visits was not well established, this article, to improve the logistic process and prove the efficiency of the current transit process. The steps followed to improve the deployment process to visit the stores were:

- Identified the total stores the auditor must visit every week, latitude, and longitude.
- The auditor was asked about the visits he had made during the last three months and a half—January to mid-April.
- With the total of the 16 stores, calculated the distance matrix to each store. The matrix is not symmetric, so all distances were taken from google maps.
- It was worked on the calculation of the total distance made per day according to the calendar scheduled shared by the auditor.
- It was got the total distance made in this period.
- It was projected the total gas cost made in this period.
- It was applied to a P median problem, trying to divide the 16 stores into four or five segments or clusters.
- The starting point will always be the house of the auditor but was not considered to build the clusters.
- Run a TSP model to each of the clusters, starting from the auditor's house.
- Calculated the new distance the auditor should have traveled.
- Calculated potential savings in gas and money.
- Suggest new routes and potential savings to this auditor and all of them.

Development

Collection and Analysis Data – Current Situation

The auditor must visit a total of 16 stores, and the order is not essential as long as each store is visited at least once a week, the auditor has confirmed that the company has worked to divide all of the OXXO's in different districts, in the case of this study the district number 12 will be considered. The company has already distributed districts so that the auditor can do the visits close to the same area. Below, it is possible to see the distribution of

district 12, at first insight, it looks like most the stores are settled into the same area, apart from stores number 2 and 8, that looks to be far from the other stores, it could visually be said that they are outliers. Nonetheless, these stores are considered in the study and will be paying attention closely.

#	Store Name
1	Oxxo Gas Torrecillas
2	Oxxo Pabellon
3	Oxxo Contaduría
4	Oxxo Xilotzingo
5	Oxxo Camacho Espiritu
6	Oxxo Rio Papagayo
7	Oxxo las Margaritas
8	Oxxo Batán
9	Oxxo 16 de Setp
A	Oxxo Jardines de San Manuel
B	Oxxo Arquitectura
C	Oxxo Laguna
D	Oxxo San Claudio
E	Oxxo San Isidro
F	Oxxo Ejido
G	Oxxo Textil

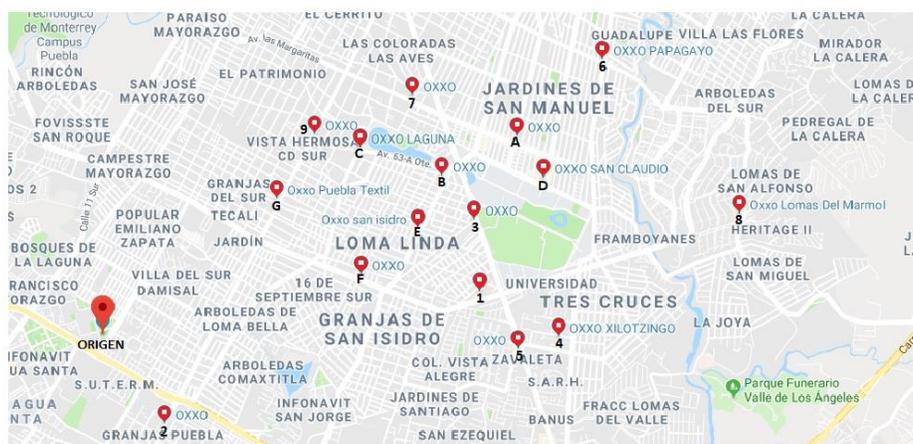


Figure. 2 District 12 Stores distribution

Having located the OXXO's, the team started working with the Distance Matrix analysis. The Distance Matrix shows the distances between pairs of stores of all possible combinations, in this case, the total possible distances found were 256 distances, as there is a total of 16 stores. It is essential to mention that this table matrix is not symmetric due to the distance to go from one store, and the return is not the same, routes change. Let us imagine, for instance, going from A to B, is not the same to go from B to A, as highways and routes might have to change because of one-way direction streets, or some forbidden "u" turn along the highway or other.

The table below shows the total possible distances calculation. It is good to inform that this data was not given from the company, as it was mentioned before, the schedule calendar is built according to the auditor's experience, and not really because there is an optimal route that should be followed. The distances calculated are kilometers between each store, and these were taken with the aid of google maps.

	Auditor's house	Oxxo Gas Torrecillas	Oxxo Pabellon	Oxxo Contaduría	Oxxo Xilotzingo	Oxxo Camacho Espiritu	Oxxo Rio Papagayo	Oxxo las Margaritas	Oxxo Batán	Oxxo 16 de Setp	Oxxo Jardines de San Manuel	Oxxo Arquitectura	Oxxo Laguna	Oxxo San Claudio	Oxxo San Isidro	Oxxo Ejido	Oxxo Textil
Casa Auditor	0	5.8	3.5	6.1	7.1	7.5	8.8	6.2	8.7	4.8	7.4	6.4	5.3	7.7	5.7	4.4	4
Oxxo Gas Torrecillas	5.7	0	4.7	1.7	1.8	2.2	4	3.2	4	3.1	3.1	2.1	2.8	3.4	1.7	1.2	2.4
Oxxo Pabellon	4.1	4.2	0	4.2	5.3	5.7	7	4.8	7.1	3.2	5.7	4.6	3.8	5.9	3.8	2.9	2.5
Oxxo Contaduría	5.9	1.1	5	0	1.8	2.2	3.8	2.2	4	2.3	2.2	1	1.8	2.4	0.6	1.4	2.2
Oxxo Xilotzingo	7.6	1.9	6.6	2.9	0	1.4	2.8	3.4	2.9	4.1	3	2.6	3.3	2.5	3.1	3	4.4
Oxxo Camacho Espiritu	7.9	3.4	7	3.9	1.7	0	4.3	4.3	4.4	5	4.5	3.5	4.2	4	4.1	4.6	5.8
Oxxo Rio Papagayo	9	2.8	7.4	2.8	2.5	3.7	0	2.3	3.2	3.7	1.2	2.4	3.1	1.3	2.9	3.8	4.4
Oxxo las Margaritas	5.7	3.1	5.2	2.1	3.8	4.2	3.4	0	5	1.4	2.1	1.8	1.1	2.3	2.3	2.6	2.1
Oxxo Batán	11.1	3.3	8	4.6	3	4.4	3.2	4.7	0	5.8	4.1	4.2	5	3.6	4.8	4.4	5.8
Oxxo 16 de Setp	4.5	3	3.9	2	3.7	4.1	4.2	1.4	5.7	0	2.8	1.5	0.55	2.8	1.8	1.9	0.75
Oxxo Jardines de San Manuel	8	3	6.6	2	3.2	4.5	1.2	1.6	3.9	3	0	1.7	2.4	1.3	2.2	3.1	3.8
Oxxo Arquitectura	5.9	2.1	5	1	2.8	3.2	3	1.7	4.7	1.6	1.7	0	1	1.9	0.55	1.4	2.2
Oxxo Laguna	5.1	2.5	4.3	1.5	3.2	3.6	3.7	0.95	5.1	0.8	2.1	1	0	2.3	1.5	1.6	1.3
Oxxo San Claudio	7.1	2.3	6.2	1.6	2	3.2	1.6	1.7	3.3	2.7	1	1.2	1.9	0	1.8	2.6	3.3
Oxxo San Isidro	5.4	1.6	4.4	0.75	2.3	2.7	3.5	2.1	4.6	2.7	2.2	1	1.7	2.3	0	0.9	1.7
Oxxo Ejido	4.5	1.4	3.6	1.4	2.4	2.9	4.2	2.7	4.3	1.9	2.9	1.7	1.8	3	0.95	0	1.3
Oxxo Textil	3.8	2.8	3.1	2.2	3.4	3.8	4.9	2.2	5.7	0.75	3.4	2.3	1.3	3.6	1.7	1.3	0

Table. 1 Distance Matrix

Once the Distance Matrix was calculated, it was asked to the auditor, to show the routes he took from January to mid-April 2019, the auditor could have given information from earlier, but before she used to only work with 14 stores. Stores 6 and 8 were added recently to district number 12. In the following table, there is an extract of a one-week calendar visit. It is possible to visualize how the auditor schedules the visits per day and order.

Oxxo	Dec 31, 2018						
	31	1	2	3	4	5	6
	M	T	W	T	F	S	S
Auditor's House	0		0	0	0	0	
Oxxo Gas Torrecillas			3				
Oxxo Pabellon					10		
Oxxo Contaduría					11		
Oxxo Xilotzingo						16	
Oxxo Camacho Espiritu				7			
Oxxo Rio Papagayo				8			
Oxxo las Margaritas				9			
Oxxo Batán	1						
Oxxo 16 de Setp	2						
Oxxo Jardines de San Manuel			6				
Oxxo Arquitectura					12		
Oxxo Laguna					13		
Oxxo San Claudio			5				
Oxxo San Isidro						15	
Oxxo Ejido			4				
Oxxo Textil						14	
Auditor's House	0		0	0	0	0	
Total Distance in km	19		19	19.8	14.8	15.6	
Total tiempo in minutes	62		61	61	45	53	

Table. 2 Calendar Schedule Visit

As can be seen in the schedule above, the auditor does the proper visits according to the calendar set up a week earlier. It was mentioned that per day, an auditor could visit at the most five stores. The auditor was able to share the calendar of the visited stores, from Jan 2019 till the week of April 8, 2019.

What it was able to get from information the auditor shared, and with the help of the Distance Matrix calculation, was that in average, the auditor drives every day around 18.9 km per day to visit all of the stores, considering moderate traffic, the auditor drives in average 58 minutes per day to visit all the stores. This information, of course, will vary depending on the total stores the auditor plans to visit. There are times where the auditor would just visit one store, and time and distance will likely be quite lower.

Below we can find the current situation it was possible to analyze with the information the auditor shared for this project.

Weekly distance average in Km	93.3
Weekly time average in min	288.9
Nissan March Efficiency km/L	12.5
Weekly Liters average consumption	7.46
Weekly average gas cost in MXN	144.5

Table. 3 Statistical Current Situation

The analysis presented above was calculated with daily visits from the auditor, from Jan 1, 2019, until April 14, 2019.

Shortest route – Optimal Solution

The optimal solution for this problem would be to visit all the stores in a row and return to the point of origin. It is however not possible for obvious reasons; the auditor must return to his house before the day ends, she must eat, rest, and cannot work more than 8 hours per day. Figure 2 shows the total number of stores the auditor has to visit during a week, starting from the point of origin. As it is seen in the figure, stores are close to one to another but not close to the house of the auditor. It is a crucial point to consider, along with the restriction that the auditor cannot visit more than five stores per day, it is also essential to consider that the auditor has to return to the point of origin before the day ends.

The analysis tends to start with the best scenario, the best route for all 16 stores, starting from the origin and finishing in origin. TSP model was compiled in Lingo, and results showed the best hypothetical result.

Once the TSP was compiled in Lingo, the best result shows us that the best route can be driven in 30.8 km. If we pay attention to the first statistical analysis of the current situation, on average, every week, the auditor visits all the stores in 93.3 km. Thus, the improvement in the distance would be around 66.1%. It is possible to see in the figure below, the best route if stores could be visited in one day:

0 --> 2 --> F --> E --> B --> 3 --> 1 --> 5 --> 4 --> 8 --> 6 --> D --> A --> 7 --> C --> 9 --> G --> 0

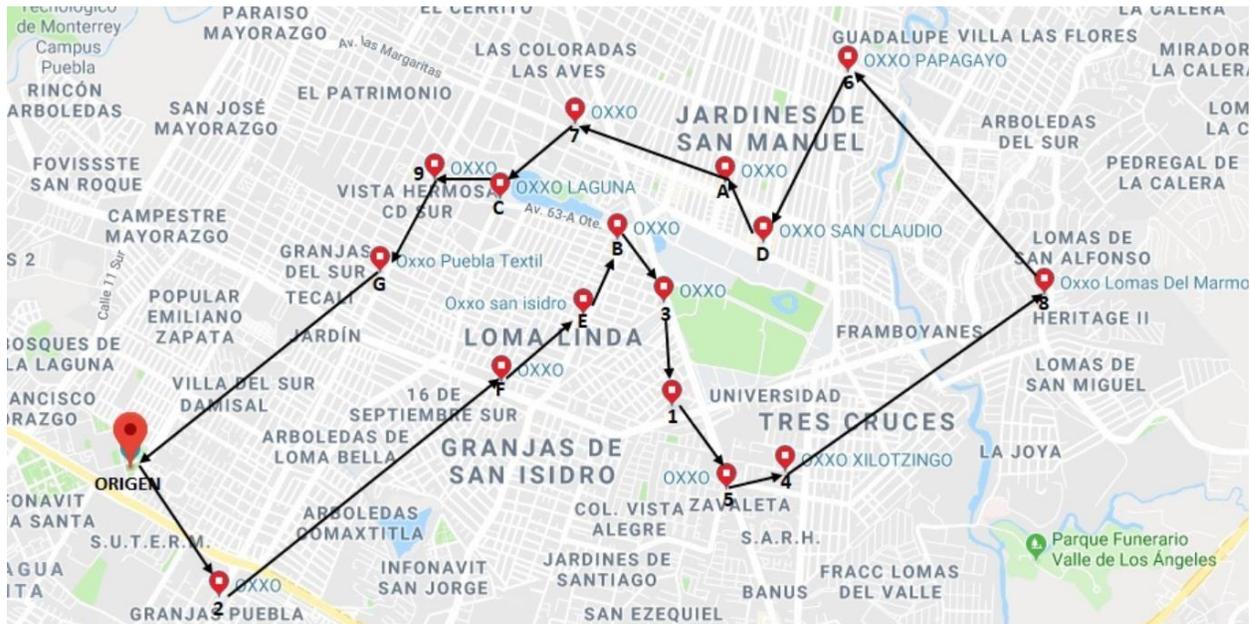


Figure. 3 TSP one way in a raw visit

Breaking the stores into groups per day - Clusters

We have now seen what the best scenario would be to visit all the stores; ideally, immediate improvement of 66.1% could be achieved right away. However, it has been reviewed that this is not possible, the stores have to be visited during the week, and no more than five stores per day. With that being said, the current locations were divided into clusters. A P-Median was used to analyze the number of groups that ideally would be required during the week. The P-median model was compiled in Lingo using all of the OXXO's considered in this project.

The number of P's considered was 5. We want to breakdown the total number of stores in five different groups and then calculate the best route for each of the groups. This process was made with the help of the P-Median. The mathematical model will breakdown all the stores in five different groups and will give a point of origin within the group. This model is usually used to find optimal distribution centers in clusters. However, the purpose of this project is just to divide the total stores, once the clusters are found the point of origin will always be the auditor's house. In the following table, it is possible to see five clusters found using the P-Median model.

Cluster Group	Facility Location	Short name Oxxo	Oxxo Name	
Cluster 1	YE	0	House Auditor	
	X1E	1	Oxxo Gas Torrecillas	
	X3E	3	Oxxo Contaduría	
	XBE	B	Oxxo Arquitectura	
	XEE	E	Oxxo San Isidro	
Cluster 2	XFE	F	Oxxo Ejido	
	YA	0	House Auditor	
	X6A	6	Oxxo Rio Papagayo	
	XAA	A	Oxxo Jardines de San Manuel	
	XDA	D	Oxxo San Claudio	
Cluster 3	Y9	0	House Auditor	
	X29	2	Oxxo Pabellon	
	X79	7	Oxxo las Margaritas	
	X99	9	Oxxo 16 de Setp	
	XC9	C	Oxxo Laguna	
Cluster 4	XG9	G	Oxxo Textil	
	Y8	0	House Auditor	
	X88	8	Oxxo Batán	
	Cluster 5	Y5	0	House Auditor
		X45	4	Oxxo Xilotzingo
X55		5	Oxxo Camacho Espiritu	

Table. 4 Calculated Clusters

The total number of clusters created has been five; however, a peculiar case was found during the calculation. The OXXO number 8 is an outlier within all the stores that belong to the district 12. It is possible to see in Fig 1, how this store seems not to belong to the area. There is a proposal in please to re-assign this store to another district, however as these take time, this store has been moved to the cluster number five and have deleted cluster number four, where only this store number eight was assigned. The final groups ended up as the following:

Cluster Group	Facility Location	Short name Oxxo	Oxxo Name
Cluster 1	YE	0	House Auditor
	X1E	1	Oxxo Gas Torrecillas
	X3E	3	Oxxo Contaduría
	XBE	B	Oxxo Arquitectura
	XEE	E	Oxxo San Isidro
Cluster 2	XFE	F	Oxxo Ejido
	YA	0	House Auditor
	X6A	6	Oxxo Rio Papagayo
	XAA	A	Oxxo Jardines de San Manuel
	XDA	D	Oxxo San Claudio
Cluster 3	Y9	0	House Auditor
	X29	2	Oxxo Pabellon
	X79	7	Oxxo las Margaritas
	X99	9	Oxxo 16 de Setp
	XC9	C	Oxxo Laguna
Cluster 4	XG9	G	Oxxo Textil
	Y5	0	House Auditor
	X45	4	Oxxo Xilotzingo
	X55	5	Oxxo Camacho Espiritu
	X85	8	Oxxo Batán



Table. 5 Final Cluster Groups/Figure 4 Final Cluster Group

Best routes per Cluster

So far, there is a suggestion in place to visit all the OXXO’s weekly; there are four possible groups that can be combined in different days from Monday to Saturday. As Saturday is short, the auditor can pick the shortest group for that day usually. Let us take in mind that the auditor uses one of the days of the week for meetings, courses, and extra visits that they must do according to their dues.

	# Stores	Total km
Cluster 1	5	14.15
Cluster 2	3	17
Cluster 3	5	13.95
Cluster 4	3	21
Grand Total	16	66.1

Table. 6 TSP per Cluster

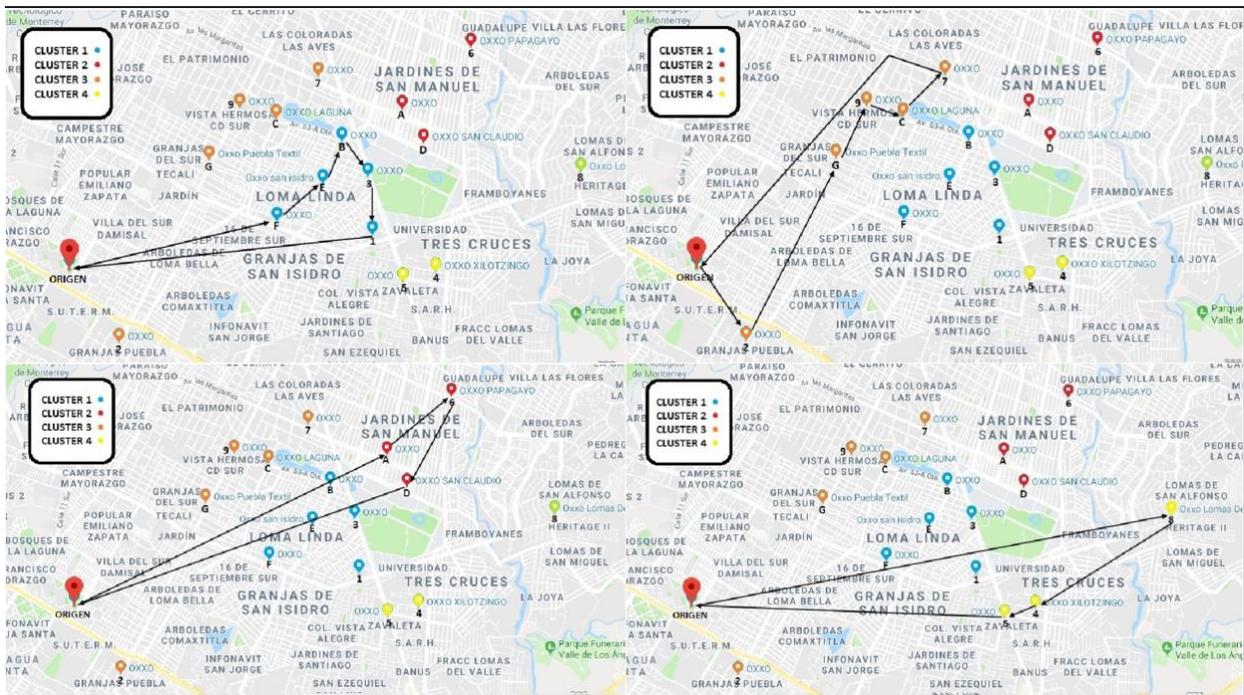


Figure. 5 TSP calculation per Cluster

For each group, a TSP calculation was made to determine the best route to take in each trip per day, four different routes were found starting from the origin, and the total distance driven for the auditor was a total of 66.1km. It was stated in the beginning that, on average, the auditor every week drives 93.3km to visit all of the stores. So, in the case she picks to use our routes in her calendar, she could have an improvement in the average of 29.1%. This improvement is significant in the distance, time, and money. In the following paragraphs, it is explained results and savings for the auditor and the company.

Results and Improvements

The results were outstanding in term of percentage improvement, not only was possible to improve the distance in kilometers but also the time of traveling. As it has been reviewed already, the improvement in terms of distance has been 29.1%, and time has been reduced from 288.9 minutes per week to 207 minutes, 28.3% improvement. This improvement gives an idea of how much this process can be better. The auditor currently drives a Nissan March 2017. The specifications of this car, according to the brand, is a 1.6 L motor, four-cylinder, with a performance of 12.5 km/L in the city. Also, according to the “Comisión Reguladora de Energia,” CRE, the cost of the gasoline during the last four months has been, on average, 19.4 MXN per liter.



Figure. 6 Nissan March -Auditor’s Car

Having looked up for this information, it is now possible to calculate how much money, on average, does the auditor has used to visit all the stores in the last four months. In the following table, there is a comparison of the current situation and the proposed routes. Let us keep in mind that this study was only applied to one auditor, while the company counts with 960 auditors in all the country.

	15 wk Current Situation	15 wk Routes Proposal	Savings - 15 wk analysis	Savings per wk	Savings per Year	Savings per year - 960 Auditors
Distance in kilometers	1,399.6	991.5	408.1	27.2	1,414.7	1,358,157
Time in minutes	4,333.0	3,150.0	1,183.0	78.9	4,101.1	3,937,024
Car gas performance km/L	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
Liters used	112.0	79.3	32.7	2.2	113.2	108,653
Gas cost per liter	\$19.40	\$19.40	\$19.40	\$19.40	\$19.40	\$19.40
Gas consumption Cost MXN	\$2,172	\$ 1,538.81	\$ 633.37	\$ 42.22	\$ 2,195.69	\$2,107,859

Table. 7 Final Results

Table 7 shows the savings quantified in the period study, 15 weeks. It is also possible to see an estimation of one-year savings and extrapolating these numbers to the 960 auditors. In summary, per week, the auditor can quickly reduce 27.2 km, save more than an hour driving, and save MXN 42.22 directly, MXN 2,195 per year and MXN 2.1 million in a year for the total of the auditors, this last information would be hypothetical but an excellent reason to start a new study with all the auditors of the stores.

Final Comments

As we can see in the results section of this work, there is a potential improvement to our proposal vs. the current auditor’s agenda. Results demonstrate that using an optimization tool to manage the operations of a company could be beneficial in terms of travel cost savings and time savings. After all this previous analysis we can recommend OXXO convenience stores to implement the same operation research tools (P Median and TSP Model), to scan the current availability of the stores, compare them with the current auditor’s resources available to operate them, including budgetary scenarios, before assigning a “store package” to an auditor, this way, essential improvements can be identified and applied. Established the routing visits should be given from the company to the auditors, based on a network design model. In this way, the company could have better control of fuel expenses. Districts should be a living assignation due to the opening of new stores. It is vital to contemplate the steady growth of the company.

The kilometers performance improvement is beneficial for the company; savings in fuel-related costs must be reflected in the company after applying the optimization tools on its daily operations. The time performance improvement is beneficial for the auditor. The auditor can fulfill their agenda and save time that could use for personal issues.

References

- Ambrosino, D. (2005). Distribution network design: New problems and related models. *European Journal of Operational Research*, 610–624.
- Balderrama, V. H. (2013). *MODELO DE RUTEO PARA MAXIMIZAR LA CANTIDAD DE PRECIOS RECOPIRADOS POR EL PROGRAMA "QUIÉN ES QUIÉN EN LOS PRECIOS"*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Daskin, M. S. (1995). *Network and Discrete Location: Models, Algorithms, and Applications*. John Wiley & Sons.
doi:DOI:10.1002/9781118032343
- Erasmio López, Ó. S. (2014). EL PROBLEMA DEL AGENTE VIAJERO: UN ALGORITMO DETERMINÍSTICO USANDO BÚSQUEDA TABÚ. *REVISTA DE MATEMÁTICA: TEORÍA Y APLICACIONES*, 21(1) : 127–144.
- Flood, M. M. (1956). The Traveling-Salesman Problem. *Operations Research*, 61-75. doi:http://dx.doi.org/10.1287/
- Gustavo Erick Anaya Fuentes, E. S. (2018). Solution to travelling salesman problem by clusters and a modified multi-restart iterated local search metaheuristic. *Plos One*, 1-20.
- Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (2010). *INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES* (Novena ed.). México: McGRAW-HILL.
- Komarova, K. (2017). The Travelling Salesman Problem in the engineering education programming curriculum. *Proceedings of the National Aviation University*, 90-98.
- Petr Chládek, D. S. (2018). Travelling Salesman Problem Applied to Black Sea Ports. *Faculty of Economics, University of South Bohemia, Czech Republic*, 141-145.
- Taha, H. A. (2004). *Investigación de operaciones* (Séptima ed.). México: PEARSON EDUCACIÓN.

Bibliography

Ricardo Hernández-Zitlapopoca is a current student...

Diana Sánchez Partida

José Luis Martínez-Flores

Patricia Cano-Olivos

Apendix

Dinámica familiar, apoyo y rendimiento escolar

Dra. Nereida Patricia Herrera Espino¹, Dra. Mayra Itzel Huerta Baltazar², Dra. Alicia Álvarez Aguirre³, Lic. Psicología Manuel Romero Herrera⁴, LCC especialista en Periodismo Político Gerardo Romero Herrera⁵

Resumen- La presente investigación tuvo como objetivo determinar la relación entre la dinámica familiar y rendimiento académico en estudiantes en Salud Pública de la UMSNH, de Morelia Michoacán. Se utilizó como universo, estudiantes entre 21 y 26 años de edad, se trabajó la Escala para la evaluación de las relaciones intrafamiliares (ERI), (Versión corta) y la Escala MEDMAR de Rendimiento Escolar (Cuarta versión). Para el desarrollo de la categoría “Dinámica Familiar” se retoma la Teoría del Modelo Estructural de Salvador Minuchin y la Teoría Sociocultural de Vygotsky planteando a la familia como sistema organizado caracterizado por la dinámica entre sus miembros, los cuales en su interacción y relación interpersonal influyen de diversas maneras sobre la conducta social, se encuentra relación de la familia en áreas de desenvolvimiento social, entre ellas el desempeño y rendimiento escolar, se explica el papel que desempeña la familia tanto en rendimiento escolar como en la culminación de estudios y la deserción.

Palabras clave. Dinámica familiar, rendimiento académico y sistema familiar.

Introducción

La presente investigación asumió como objetivo determinar la relación entre la dinámica familiar y el rendimiento académico en estudiantes de octavo semestre de Licenciatura en Salud Pública, de la UMSNH, de Morelia Michoacán.

Esta investigación retoma la Teoría del modelo estructural de la familia de Salvador Minuchin y la teoría sociocultural de Vygotsky, la teoría estructural de la familia refiere a la misma como un sistema que tiene una organización dada por los miembros que la conforman y pautas de interacción repetitivas, la estructura le da forma a la organización. La estructura del sistema familiar es relativamente fija y estable para ayudar a la familia en el cumplimiento de sus tareas, protegerla del medio externo y protegerla del medio interno y darles sentido de pertinencia a sus integrantes según lo planteado por Minuchin en 1986.

La teoría sociocultural de Vygotsky señala que el medio social a la par del físico influye en el proceso de aprendizaje del individuo, y va a depender de la naturaleza de dicho medio, pudiendo ocurrir lo contrario, las relaciones que el individuo establezca dentro o durante el proceso de aprendizaje van a permitir que se más efectivo y duradero, es decir las relaciones con los padres y con el entorno familiar.

Extrapolando los postulados Vygotsky a población universitaria, el patrón conductual aprendido en la dinámica familiar vinculado al aprendizaje se reproducirá tomando como figura de apoyo al docente y a la universidad utilizando como base la referencia familiar.

Dinámica familiar

López (2017), señala al factor familiar como la influencia del nivel socioeconómico, familiar, la estructura familiar y el nivel cultural de los padres, en el rendimiento escolar de los hijos. Por otra parte, la dinámica familiar ejerce una fuerte influencia en la configuración del comportamiento escolar del estudiante y su modo de organizarse con él mismo. Su comportamiento se verá influenciada por los valores, aspiraciones, motivos, actitudes y expectativas que los padres generan en este campo.

Gubibins (2006), hace referencia que los padres ejercen un rol como mediadores en el aprendizaje, siendo la madre un fuerte predictor del rendimiento a académico del hijo/ja. Por lo anterior mencionado la relación que exista entre el estudiante y el funcionamiento familiar será influencia directa en su rendimiento académico.

¹ Dra. Nereida Patricia Herrera Espino, es Profesor de la Facultad de Salud Pública y Enfermería, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán. nerpatry@gmail.com

² Dra. Mayra Itzel Huerta Baltazar, es Profesor de tiempo completo asociado C de la Facultad de Enfermería, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán. efetakumi@gmail.com

³ Dra. Alicia Álvarez Aguirre, es Profesor Investigador del Departamento de Enfermería de la División de Ciencias de la Salud e Ingeniería, Campus Celaya, Salvatierra, Universidad de Guanajuato. alvarez_ali@yahoo.com.mx

⁴ Lic., Psicología Manuel Romero Herrera, es Profesor interino, Facultad de Salud Pública y Enfermería, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia Michoacán. licpsic_romero@hotmail.com

⁵ LCC especialista en Periodismo Político Gerardo Romero Herrera, es Profesor interino, Facultad de Salud Pública y Enfermería, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia Michoacán

En el ámbito internacional el proyecto Word Family Map (2017), encargado de estudiar la estructura familiar, situación socioeconómica de las familias, procesos familiares y cultura familiar, reportó que la mayoría de las familias del mundo son conformadas por ambos padres.

En Latinoamérica la estructura de la familia en al igual que en el resto del mundo ha sufrido cambios en su estructura. El cambio que sufre la familia con el paso del tiempo puede ser perjudicial en cierto sentido, pues además de lo que significan afectivamente los padres, éstos también aportan activos fundamentales para la vida. Estos activos hacen referencia al modelo forjador de identidades, a la creación del hábito de la disciplina y la transmisión de experiencias de la vida, el soporte material que aportan y por último el capital social que el padre aporta.

América Central y del Sur también presenta una escasa proporción de niños que viven con sus dos padres en comparación con el resto del mundo, ya que esta oscila entre el 60 % (Costa Rica) y el 75 % (Perú). y la de aquellos que no viven con ninguno de ellos es mucho menor, esta última se sitúa entre el 3 % (Argentina) y el 11 % (Colombia).

En Centro y Sudamérica, existe una gran variación en el porcentaje de niños que viven en un hogar en el que el jefe de familia ha completado la educación secundaria, del 12 % en Nicaragua al 44% en Perú. En muchos de los países seleccionados, entre el 26 y el 30 % de los niños vivieron con un jefe del hogar con educación secundaria entre el 2008 y el 2010.

Un estudio de la UNAM (Universidad Autónoma de México) reportó en 2019, que en la actualidad la familia se ha diversificado y se reconocieron 11 tipos, dentro de tres grupos principales: la familia tradicional, en transición y la emergente. La primera, que representa el 50 % de los hogares mexicanos, está integrada por un papá, una mamá y los hijos. Se subdivide en: con niños, con adolescentes y extensa; en esta última clasificación se incluyen abuelos o nietos. En la familia en transición no existe una de las figuras tradicionales.

Aquí se contemplan los hogares encabezados por madres solteras; parejas sin hijos o que han postergado su paternidad; parejas de adultos cuyos hijos ya no viven con ellos conocidas como “nido vacío”; coresidentes, en la que cohabitan familiares o grupos de amigos sin parejas; y unipersonales, con individuos que viven solos. Este grupo representa el 42% de los hogares mexicanos.

En tanto, la emergente abarca los hogares encabezados por madres solteras; parejas del mismo sexo; y parejas reconstituidas que han tenido relaciones o matrimonios previos, al igual que hijos (también se les denomina parejas con los tuyos, los míos y los nuestros). Este tipo de familia se ha incrementado desde principios de siglo XXI y está marcando tendencia.

En Michoacán la encuesta del INEGI (2013), señala que el estado cuenta con 4 584 4710 de habitantes, del cual 2 374 724 millones son mujeres, lo que representa que el 51. 8% son mujeres y el 48. 2% son hombres, ocupando a nivel nacional el lugar número 9 de habitantes en relación con otros estados.

Los hogares que están comandados por mujeres son 332 mil 443 hogares, y esto representa el 27. 9% del total de hogares en el estado, el resto numerado en 859 mil 451 hogares cuentan con jefatura masculina tradicional, no obstante, la mujer aporta económicamente a través de un empleo.

Minuchin (1986), conceptualizó a la familia como un grupo natural que el curso del tiempo ha elaborado pautas de interacción. Estas constituyen la estructura familiar que a su vez se rige el funcionamiento de los miembros de la familia, define su gama de conductas y facilita su interacción recíproca.

A esto se añade que, según Hernández (2005), la familia es una unidad de supervivencia, en ella se metabolizan las necesidades de todo orden y los procesos de adaptación, mediados por la significación que sus miembros les atribuyen a los diversos aspectos de la vida.

Navarrete y Ossa (2013), concibe la familia como la primera escuela de aprendizaje emocional; es el crisol doméstico en el que aprendemos a sentirnos a nosotros mismos y en donde aprendemos la forma en que los demás reaccionan ante nuestros sentimientos.

En la década de los 50, en Estados Unidos tuvo lugar un movimiento a nivel de las terapias de tipo familiar con orientación de atención al individuo enfocándola hacia el grupo familiar. De esta manera se comienza a enfocar la mirada hacia el alcance de objetivos dirigidos a modificar formas de interacción entre las personas dejando en segundo lugar el trabajo a lo individual. En esta etapa se comienza a considerar a la familia como un todo orgánico como un sistema de relaciones que se define como un grupo constituido unidades articulares entre sí. Eguiluz, (2004).

Ares (2005), señaló a varios de los autores de este movimiento entre los cuales destacan Don Jackson (1920-1968), Gregory Bateson (1904-1980), Virginia Satir (1916-1998), Nathan Ackerman (1908-1971), y Salvador Minuchin (1982). Este campo de la terapia familiar fue respaldado por la TGS de Von Bertalanffy (1901.1972), por la teoría pragmática de la comunicación humana de Paul Watzlawick (1921-2007).

Desde la perspectiva de la teoría general de los sistemas, la familia es considerada como un sistema dinámico viviente que está sometido a un continuo establecimiento de reglas y de búsqueda de acuerdo a ellas.

A partir de esta teoría se considera que el sistema familiar está compuesto por subsistemas, entre los que se incluyen, el conyugal referido al matrimonio, el subsistema parental que relaciona a padres e hijos y el fraterno relacionado con los hermanos. Minuchin y Fishman (1979).

Derivada de esta teoría, se describe la Teoría del Modelo Estructural de Salvador Minuchin que antecede y tiene bases en la teoría general de los sistemas siendo su principal exponente Salvador Minuchin, florece en el campo de la psicología esta refiere que la familia es un sistema abierto y de interrelación que imprime un sentido de identidad o pertenencia y de separación o individualización a cada uno de sus miembros y se adapta a las diferentes demandas de las etapas de desarrollo que enfrenta.

Para Minuchin el paradigma de la teoría general de sistemas imprime coherencia en la teoría con enfoque estructural, ya que describe la evolución interrelacionada de partes de un todo. La teoría del modelo estructural sostiene que si uno de los miembros modifica las interacciones cambiara la conducta individual, porque todo trasciende a las partes.

La familia según Minuchin, es un sistema abierto en permanente cambio e interrelación, que cumple con un objetivo interno y externo, que imprime un sentido de identidad o pertenencia y de separación o individualización a cada uno de sus miembros.

Constituye la unidad social que enfrenta una serie de tareas de desarrollo, desarrollo que cursa, necesariamente, por distintas etapas evolutivas del ciclo vital que ejercen influencia en la estructuración del sistema familiar, por lo tanto, para poder hablar de estructura, es conveniente tener en cuenta etapas anteriores como, por ejemplo, la conformación de la pareja. Minuchin (1986).

Este autor refiere que la familia debe cumplir con dos objetivos:

- a) **Objetivo interno:** que implica protección psicosocial a sus miembros.
- b) **Objetivo externo:** que se refiere a la acomodación a una cultura y transmisión de sus miembros.

Desde el modelo estructuralista de la familia de Minuchin (1986), la dinámica familiar es definida como los suscitados en el interior de la familia, en donde todos y cada uno de los miembros está ligado a los demás por lazos de parentesco, relaciones de afecto, comunicación, límites, jerarquías o roles, toma de los aspectos decisiones, resolución de conflictos y las funciones asignadas a sus miembros.

Para Alviar (2002), la dinámica familiar son interacciones que se presentan al interior de la vida doméstica a partir de relaciones de parentesco y afinidad. Estas interacciones están caracterizadas por relaciones que van desde la colaboración hasta el conflicto entre sus miembros. Ellas ejercen una influencia en los diferentes escenarios y contextos en los que se desenvuelve cada uno de los integrantes de la familia. Es de notar que las interacciones son diversas en cada familia, teniendo así un sello distintivo.

Gallego (2012), afirmó que la dinámica familiar son encuentros entre subjetividades determinados por normas, límites y roles que regulan las relaciones familiares; éstas permiten la armonía y sana convivencia.

Las relaciones Intrafamiliares dentro de la dinámica familiar son las interconexiones que se dan entre los integrantes de cada familia. Incluye la percepción que se tiene del grado de unión familiar, del estilo de la familia para afrontar los problemas, para expresar emociones, manejar las reglas de convivencia y adaptarse a las situaciones de cambio este término este al del ambiente familiar y al de recursos familiares.

Rendimiento Académico

El término rendimiento nació en las sociedades industriales de donde derivó a otros ámbitos de la ciencia y de la técnica. Su origen y las características específicas de las áreas de conocimiento que lo asimilaron, hicieron que el constructo rendimiento se enriqueciera en muchos aspectos. Al ámbito escolar llegó tardíamente y con frecuencia se le identificó con aprendizaje.

Bermejo (2010), enfatizó al rendimiento académico, como una apreciación sobre el nivel de aprendizaje de un estudiante en el sistema educativo, para ello se ha realizado apreciaciones en base a mediciones cuantificables, las mismas que permiten ver si el estudiante alcanzó los objetivos propuestos o no, se debe considerar que la medición de rendimiento académico depende mucho de los instrumentos utilizados para determinar el nivel de aprendizaje.

Gajardo (2012), señaló que cuando hablamos de rendimiento académico nos estamos refiriendo al nivel de conocimientos que el alumno demuestra tener en el campo, área o ámbito que es objeto de evaluación; es decir el rendimiento académico es lo que el alumno demuestra saber en las áreas, materias, asignaturas, en relación a los objetivos de aprendizaje y en comparación con sus compañeros de aula o grupo. Así pues, el rendimiento se define operativamente tomando como criterio las calificaciones que los alumnos obtienen.

Método y Resultados

Se trata de un estudio Cuantitativo de alcance correlacional y con un diseño no experimental. De enfoque cuantitativo pues utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente y confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento de una población, responde al diseño correlacional, porque no existe manipulación activa de alguna variable, ya que se busca establecer la relación de dos variables medidas en una muestra, en un único momento del tiempo; es decir se observa las variables tal y como se dan en su contexto natural para después analizarlas; y determinar el nivel de incidencias de estas variables. Hernández (2018). Finalmente, es no experimental porque implica la observación del hecho en su condición natural sin intervención del investigador.

El Universo de estudio fueron estudiantes entre 21 y 26 años de edad, que estudian octavo semestre en la Licenciatura en Salud Pública en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo de Morelia, Michoacán México. Se consideró al octavo semestre debido a que tienen un nutrido historial académico que permite analizar su rendimiento académico.

El tipo de muestra considerada fue no aleatoria, se consideró abarcar el 100% de la población de estudio de manera que se obtuvo el tamaño de muestra de 145 total de los estudiantes inscritos en octavo semestre del programa de la licenciatura en Salud Pública de la DES (Dependencia de Educación Superior) de la Salud.

En este proceso de investigación, los instrumentos que se utilizaron para llevar a cabo la recolección de datos fueron tres:

1. Cédula de identificación.
2. Escala para la "Evaluación de Relaciones Intrafamiliares" (ERI).
3. Instrumento de Evaluación Integral del Rendimiento escolar.

Resultados

En esta investigación se estudiaron 145 estudiantes de octavo semestre de la Licenciatura en Salud Pública de la UMSNH, de Morelia Michoacán, concentrándose en su mayoría entre los 21 a 26 años de edad, de los cuales 92 estudiantes fueron del sexo femenino equivalente a un 63.4%, y del sexo masculino fue un total de 53 dando el 36.6%. Refiriendo el Estado Civil, 133 participantes (91.7%), son solteros, 5 participantes (3.4) son casados, 6 participantes (4.1) viven en unión libre y 1 participante (.7%) divorciado. En la variable socio demográfica número de parejas en el último año caracterizó, en primer lugar, con un 51 % con una pareja, en segundo lugar, el 27.6 % sin pareja, 13 % con dos parejas ocupando el tercer lugar y el 7.7 % con 4 o más parejas. En proporción al lugar que ocupa en los hermanos se refirió con un 34.5 % en primer lugar, con un 20 % el segundo lugar, con 13.8 % ocupan el tercer lugar, con un 17.9% ocupan el cuarto lugar, con un 2.8 % ocupan el quinto lugar, 3.4 % ocupan el sexto lugar, 2.8% ocupan el séptimo lugar, con 1.4 % el octavo lugar, el 2.1 % el noveno lugar, con un 1.4% el lugar número 11.

Al tratamiento de datos se formuló la correlación de Pearson, la cual establece la relación de dos variables a nivel intervalar, la dependencia entre los factores **Unión- Apoyo, Expresión y Dificultades** con el instrumento MEDMART reflejando la relación de dependencia entre el rendimiento académico y la dinámica familiar. La regla de decisión para determinar este resultado es la significancia (sig.) en los dos elementos a relacionar (bilateral), se determina está en 0.05 como valor medio según Pearson, en donde un valor menor o igual a 0.05 reflejan la nulidad de la hipótesis. El resultado obtenido muestra que la variable Unión-Apoyo (.000) no es significativa para el rendimiento académico, de igual forma la variable Expresión (.000) no es significativa, sin embargo, la variable Dificultades que expresa los conflictos en el entorno familiar es significativa en la afectación del rendimiento académico del Alumno (0.011).

Conclusiones

El medio familiar en que nace y crece una persona determina algunas características económicas y culturales que pueden limitar o favorecer su desarrollo personal y educativo. Para muchos autores ningún factor es tan significativo para el rendimiento académico como el clima familiar o dinámica familiar. La familia tiene gran importancia en el desarrollo tanto de la personalidad, como en el contacto interpersonal, además tiene efectos de motivación hacia el estudio y las expectativas de éxito académicas en el futuro. García (2014).

La relación entre familia y escuela es trascendental para la formación integral del ser humano, La necesidad de colaborar estrechamente padres de familia y maestros permitirá desarrollar e incrementar competencias en el individuo que favorezcan su integración y adaptación al medio de forma dinámica. Vygotsky enfatiza que el individuo es un ser social producto y a la vez protagonista de las múltiples interacciones sociales, no aprende en solitario, si no que su actividad esta mediada e influenciada por otros, y por ello el aprendizaje es en realidad una actividad de reconstrucción de cumulo de conocimientos de una cultura Arellano, Contreras y Esparza (2011).

Referencias Bibliográficas

- Alviar, M. (2006). Caracterización, dinámica interna y procesos llevados con algunas familias de los menores infractores o en situación de peligro de los programas Despertar-es y PROAM. (Tesis de maestría inédita), Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia
- Arellano, M., Contreras, G., Esparza, J., Sánchez, D. y Cols. (S.F). Importancia de la participación de los padres de familia en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Arés, P. (2005). Mi Familia es así. La Habana: Pueblo y Educación.
- Bermejo, R. (2010). Concepto de Rendimiento Académico, consulta del sitio: <https://es.scribd.com/doc/37703055/rendimiento-escolar>
- Eguiluz, L. (2004). Dinámica de la familia. Un enfoque psicológico. México Pax.
- Gajardo, A. (2012). Caracterización del rendimiento escolar de niños y niñas mapuches: contextualizando la primera infancia (Tesis doctoral inédita). Universidad de Valladolid, España.
- Gallego, A. (2012). Recuperación crítica de los conceptos de familia, dinámica familiar y sus características. Revista virtual Universidad Católica del Norte, (35), 326-345.
- Gubbins, V. (2011). Estrategias de involucramiento parental de estudiantes con buen rendimiento escolar en educación básica (Tesis de Doctorado inédita). Pontificia, Universidad Católica de Chile, Chile.
- Hernández, A. (2005). La familia como unidad de supervivencia, de sentido y de cambio en las intervenciones psicosociales: intenciones y realidades. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, niñez y juventud, 3(1).
- Hernández, R., Mendoza (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. México: Mc Graw Hill Education, Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI). (2013b). Estadísticas a propósito del día de la familia. Recuperado:<http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/Contenidos/estadisticas/2013/familia0.pdf>.
- López, L. (2017). Relación entre apoyo familiar y el rendimiento académico en estudiantes colombianos de educación primaria. Psicogente, (21)39, 102-115.
- Mapa de los cambios en la familia y consecuencias en el bienestar infantil (WORD FAMILY MAP 2017). Consulta del sitio: <https://ifstudies.org/ifsadmin/resources/reports/wfm-2017-spanish.pdf>
- Minuchin, S., y Fishman. (1979). Familias y terapia familiar. Barcelona: Gedisa. Minuchin, S. (1986). Familias y terapia familiar. España: Gedisa.
- Navarrete, L. Ossa, C. (2013). Estilos parentales y calidad de vida familiar en adolescentes con conductas disruptivas. Ciencias psicológicas. (7)1, 47-56.

Un estudio del riesgo en la cadena de suministro del sector automotriz

Msc. Yalexia Herrera Mena¹, Dr. José Luis Martínez-Flores²,
Dra. Alejandra Aldrette-Malacara³ y Lisandra Quintana Álvarez⁴

Resumen— Los altos niveles de competencia a nivel mundial han modificado el modelo de negocio de muchas empresas, siendo necesario ir más allá de las fronteras para establecer relaciones de intercambio mediante enfoques innovadores, donde se compartan riesgos y beneficios entre todos los actores de la cadena, y en conjunto obtener oportunidades de crecimiento. En este trabajo se presenta un estudio preliminar del riesgo asociado a la cadena de suministro del sector automotriz en el estado de Puebla, el estudio se basa en la estructura de una encuesta realizada a 32 importantes proveedores de este sector. Los resultados obtenidos indican que existen 21 riesgos asociados a la cadena de suministro de la industria automotriz, siendo agrupados los mismos en cinco categorías: suministro, manufactura, demanda, recursos y riesgos macros.

Palabras clave— Resiliencia, cadenas de suministro, riesgo de la cadena de suministro.

Introducción.

En las últimas décadas, cada vez más son las empresas que trabajan en desarrollar en sus empleados una valiosa competencia llamada resiliencia, que no es más que la capacidad de un sistema de responder a los cambios o interrupciones, seguir desarrollándose y recuperarse de las mismas. Según Cotte (2018), el término resiliencia en general ha sido utilizado desde tiempos atrás para describir y explicar varias situaciones de la vida en diferentes disciplinas, la resiliencia es algo que se debe desarrollar tanto en el ecosistema, en los humanos y por tanto en las organizaciones y específicamente en las cadenas de suministro.

Las cadenas de suministro resilientes son cadenas de suministro robustas para enfrentar cualquier fluctuación repentina de la oferta / demanda o incluso interrupciones (Reyes, R., & Nof 2017). De acuerdo con Melnyk (2015) profesor de cadena de suministro (Supply Chain Management: SCM) y operaciones, la resiliencia de la cadena de suministro es la capacidad de una cadena de suministro para resistir las interrupciones y recuperar la capacidad operacional después de que se produzcan las interrupciones. Estos autores hacen referencia a dos elementos importantes que es la resistencia y la recuperación que es la capacidad de un sistema de iniciar nuevamente una vez que haya ocurrido una ruptura en la cadena de suministro.

Entre más grande es la resiliencia de la cadena de suministro será mejor el control de las capacidades logísticas ante una disrupción en la cadena (Serhiy Y. Ponomarov, Mary C. Holcomb 2009).

Por otro lado, los mercados modernos han evolucionado asignando mayores exigencias en los procesos logísticos y de esto se definen las 4 R de la gestión de la cadena de suministro: Confiabilidad (Reliability), Capacidad de reacción (Responsiveness), Resiliencia (Resilience), Relaciones (Relationships), que han de establecerse como los principales objetivos de las estrategias logísticas (Atox, 2015).

Es por ello que la complejidad de las cadenas de suministros ha dado lugar a la necesidad de mejorar las relaciones entre clientes y proveedores, y a su vez alcancen ventaja competitiva (Correa 2008). Sánchez (2008), confirma la idea, al plantear que las empresas hoy son conscientes de que no basta con hacer un producto con calidad para satisfacer el cliente, sino que necesita de que ese producto pase por procesos de excelencia a lo largo de toda la cadena de suministro.

Por lo anterior podemos observar que las cadenas de suministros son vulnerables ante múltiples factores de riesgo, siendo importante que las empresas no solamente eviten las interrupciones, sino que logren desarrollar la capacidad de identificar el riesgo y sus fuentes, para así responder de forma rápida y seguir siendo competitivos: es necesario tener la capacidad de ser resiliente.

Svensson (2004) y Thun (2007) señalan que la industria automotriz ha sido un sector que ha incorporado conceptos tales como *justo a tiempo* y *justo en secuencia* para crear cadenas de suministro esbeltas; siendo el objetivo de una logística esbelta reducir los inventarios y lograr una estrecha colaboración entre clientes y proveedores.

¹ Yalexia Herrera Mena MA, estudiante de Doctorado en Logística y Dirección de la Cadena de Suministros, Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México. yalexia.herrera@upaedu.mx

² Dr. José Luis Martínez Flores, Profesor-investigador del Posgrado en Logística y Dirección de la Cadena de Suministro, Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México. joseluis.martinez01@upaep.mx

³ Dra. Alejandra Aldrette-Malacara, Profesora-investigadora del Posgrado en Planeación Estratégica y Dirección de Tecnología, Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México. alejandra.aldrette@upaep.mx

⁴ Lisandra Quintana Álvarez MA, estudiante del Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias de la Ingeniería, Universidad Autónoma de Baja California, México. quintana.lisandra@uabc.edu.mx

Las cadenas están en riesgo por situaciones del entorno que son variables, desde lo económico, político y social, hasta los desastres naturales. Según Juttner (2003), otro riesgo en la cadena de suministro es la tendencia a la subcontratación, debido a que genera dependencias y aumenta la complejidad de la red. Lee (1997), refiere a que un riesgo de red bien conocido es un fenómeno comúnmente referido como el efecto látigo (Bullwhip) que describe la amplificación del inventario al ascender en la cadena de valor. Juttner (2003) plantea que las consecuencias de las interrupciones de la cadena de suministro pueden ser pérdidas financieras, una imagen corporativa negativa o una mala reputación eventualmente acompañado de una pérdida en la demanda, así como daños en la seguridad y salud.

A la luz de estos riesgos, a nivel internacional se ha trabajado en el desarrollo de estándares de seguridad como ISO 28000, ISO 31000, C-TPAT (Customs-Trade Partnership Against Terrorism), BASC (Business Alliance for Secure Commerce), notificaciones avanzadas, entre otras, los cuales se desarrollan con el objetivo de atenuar el riesgo de que organizaciones terroristas exploten la vulnerabilidad de los sistemas de suministro para el movimiento o contrabando de armas de destrucción masiva a puntos específicos, o incluso destruir la cadena.

Sin embargo, a pesar de que el riesgo en la cadena de suministro constituye un factor importante para la toma de decisiones de los empresarios que buscan mejorar la competitividad; no todos los actores de la cadena de suministro comparten la misma percepción del riesgo, siendo necesario conocer e identificar los riesgos que afectan la cadena de suministro, para gestionarlo de forma adecuada y evitar un impacto negativo en las organizaciones.

Por ello en este trabajo se presenta un estudio de campo asociado al riesgo en la cadena de suministro del sector automotriz en el estado de Puebla, el estudio se basó en una encuesta sobre una escala de respuesta tipo Likert realizada a 32 importantes proveedores de este sector. Se identificaron 21 riesgos asociados a la cadena de suministro de la industria automotriz, siendo agrupados los mismos en cinco categorías: suministro, manufactura, demanda, recursos y riesgos macros. Finalmente se realiza un análisis de los resultados para futuras investigaciones.

Descripción del Método.

El objetivo de esta investigación es hacer un estudio de campo para identificar las categorías y los diferentes riesgos asociados a la cadena de suministro de la industria automotriz. Para lograr el objetivo propuesto se tomó como referencia una encuesta diseñada sobre una escala de respuesta tipo Likert de cinco puntos, desarrollándose para tal efecto los siguientes pasos:

- 1- Analizar los principales factores de riesgo identificados en la encuesta aplicada en la cadena de la industria automotriz.
- 2- Analizar de las cinco categorías establecidas en la cadena de suministro de la industria automotriz.

Comentarios Finales

Resumen de resultados.

Encuesta.

La industria automotriz se compone en el mundo de 44 actividades económicas, el 75 % de estas actividades son realizadas en México principalmente en la región Puebla-Tlaxcala. Según reporte mensual del registro administrativo de la industria automotriz de vehículos ligeros, publicado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) las exportaciones automotrices desde Puebla en el primer cuatrimestre del 2019 alcanzaron los 189 mil 257 vehículos, lo que demuestra la importancia del estudio de los factores de riesgo en el sector.

Se aplicaron dos encuestas a 32 empresas proveedoras de la industria automotriz, para un total de 64 encuestas en total. La encuesta fue diseñada estratégicamente para identificar los diversos factores de riesgo interno y externo en la cadena de suministro; conformada por 21 preguntas a analizar en las categorías de suministro, manufactura, demanda, recursos y riesgos macros y sobre una escala de respuesta tipo Likert de 5 puntos (1 = totalmente en desacuerdo, 2 = de acuerdo, 3 = indeciso, 4 = de acuerdo y 5 = totalmente de acuerdo).

Factores de Riesgo identificados en la cadena de suministro de la industria automotriz.

Existen muchos factores de riesgo para analizar dentro de una cadena de suministro, teniendo en cuenta su nivel de incertidumbre y control. Estos factores pueden generar riesgo en los procesos de aprovisionamiento, producción, almacenamiento y distribución en la cadena de suministro, siendo los factores de riesgo de mayor incertidumbre los incontrolables para la empresa.

De acuerdo al tipo de empresa, el riesgo en la cadena de suministro puede variar su clasificación, entre estratégico, financiero, operacional; así como los riesgos internos que surgen de las relaciones entre los diferentes miembros de la cadena de suministro y los riesgos externos provenientes del intercambio con el entorno.

Waters (2007), plantea que la principal causa de los riesgos dentro de las cadenas de suministro se debe a falta de cooperación entre los miembros y a la falta de visibilidad.

Según Christopher M (2005), Manuj & Mentzer (2008), Tummala & Schoenherr (2011) y Ruslan Klimov and Yuri Merkurjev (2014) los riesgos de la cadena de suministro se clasifican en riesgos internos y riesgos externos o del entorno. La **Tabla 1** muestra las clasificaciones según los autores antes mencionados.

Tabla 1. Clasificación de riesgos

Christopher (2005)		Manuj & Mentzer (2008)		Rao Tummala (2011)		Ruslan Klimov and Yuri Merkurjev (2014)	
Riesgos internos	Riesgos externos	Riesgos internos	Riesgos externos	Riesgos internos	Riesgos externos	Riesgos internos	Riesgos externos
Procesos	Demanda	Operativos	Suministro	Inventario	Retraso	Operativos	Entorno
Control	Medio ambiente	Recursos	Demanda	Fabricación	Interrupción	Manejo de la cadena de suministro	
	aprovisionamiento		Seguridad	Planta física	Degradación		
			Macro	Sistema	Suministro		
			Políticos		Transporte		
			Competitividad				

Fuente: Elaboración propia

En un estudio presentado por Vasco Sánchez-Rodrigues & Naim (2010), se observa que el 60% de los problemas más frecuentes y que pueden tener mayor incidencia en el riesgo en la cadena de suministro, tienen que ver con retrasos, disponibilidad de información, el conocimiento de la demanda, restricciones en las entregas, la coordinación en la SCM, la rigidez de la infraestructura, los costos de operación, la integración de la SCM, la tecnología, problemas de gestión de inventario, falta de comunicación y las operaciones intermodales. Cada uno de estos factores afectará a la empresa en la medida en que la cadena sea más compleja con mayor número de proveedores y eslabones en la cadena. La **Tabla 2** muestra los factores de riesgo identificados en diferentes investigaciones.

Tabla 2. Factores de riesgos identificados en estudios e investigaciones.

Estudios	Factores de riesgos identificados
Informe del foro económico mundial (enero 2010)	Riesgos económicos, Riesgos geopolíticos, Riesgos ambientales, Riesgos de la sociedad y Riesgos tecnológicos.
Riesgos más relevantes en las CS Research (2009)	Falla de suministro, Precio volátiles, Fallas internas en la calidad del producto, Bajos gastos del consumidor, Proveedores con fallas de calidad en el producto, Riesgos IT, Desastres naturales, Infracciones de seguridad en la cadena de suministro, Infraestructura física inmadura, Costos de mano de obra volátiles, Costos de energía volátiles, Costos de transportación volátiles, Menor gasto de los consumidores y Cumplimiento normativo.
Estudio de riesgos Accenture, (2006)	Falla de suministro, Costos de mano de obra volátiles, Riesgos geopolíticos, Lead times altos, Operaciones de importación y demoras en las aduanas y Robo de propiedad intelectual.
Estadísticas basadas en los resultados de una encuesta en América Latina. The McKinsey Quarterly (2006)	Proveedores con fallas de calidad en el producto, Desastres Naturales, Infraestructura física inmadura, Costos de mano de obra volátiles, Cumplimiento normativo, Robo de propiedad intelectual, Fluctuaciones en la tasa de cambio y Obsolescencia del inventario de productos y tecnología

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en este acápite la literatura plantea un gran número de factores de riesgos que son necesarios estudiar en las cadenas de suministro, teniendo en cuenta la exposición al riesgo y el sector que se analice. Utilizando los resultados de la encuesta aplicada por Cano (2020), se identificaron un total de 21 factores de riesgos para su estudio en el sector automotriz, siendo identificados los mismos en la literatura antes mencionada.

Categorías establecidas en la cadena de suministro de la industria automotriz.

Se definen en la actualidad gran cantidad de conceptos referentes a la cadena de suministro. De acuerdo a Stermán (2000), la cadena de suministro es el conjunto de estructuras y procesos de una organización, utilizados para ofrecer una salida al cliente. La salida puede ser un producto físico como un automóvil, el suministro de mano de obra calificada, servicios o diseño de productos.

Chopra & Meindl (2008), plantean que la cadena de suministro está formada por todas aquellas partes involucradas de manera directa o indirecta en la satisfacción de una solicitud de un cliente. Dentro de su estructura incluye no solamente al fabricante y al proveedor, sino también a los transportistas, almacenistas, vendedores al detalle (o menudeo) e incluso a los mismos clientes.

Ivanov Dmitry & Sokolov Boris (2010) enfatizan que la cadena de suministro es una red de organizaciones, flujos y procesos donde un número de varias empresas colaboran a lo largo de la cadena de suministro completa para adquirir materias primas, convertirlas en productos finales específicos, y entregar estos productos finales a los clientes.

Teniendo en cuenta las definiciones anteriores, se define como cadena de suministro como la secuencia de eventos que contempla desde que el producto es concebido hasta que es consumido por el cliente final, donde se entrelazan los flujos material, financiero e informativo, con la participación de diferentes actores a lo largo de toda la cadena y de los cuales dependerá el éxito de la misma.

En la **Figura 1**, presenta la estructura de los flujos en la cadena y la relación de las funciones clave: producción, investigación y desarrollo (I&D), compras, logística, mercadeo y ventas y finanzas.

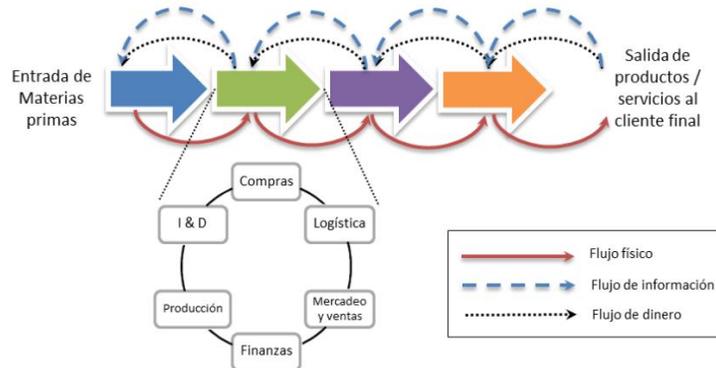


Figura 1 Funciones organizacionales clave en la cadena de suministro.
Fuente: Fredendall & Hill (2001) y Stock & Lambert (2001)

Teniendo en cuenta las definiciones anteriores los factores de riesgo identificados se agruparán en las siguientes categorías: Suministro, Manufactura, Demanda, Recurso y Macro riesgos.

Conclusiones.

El riesgo debe ser tomado como una parte “normal” en la administración, y es que es importante que se reconozca que no hay una línea final para la mejora continua, por lo tanto, se necesita abordar un enfoque práctico y sistematizado para la gestión del riesgo, cubriendo todas las áreas y subprocesos dentro de la cadena de suministro, teniendo como esquema fundamental, clasificar, medir y monitorear

Desarrollar en la organización la competencia de resiliencia con el objetivo de lograr mayor capacidad de respuesta y recuperarse rápidamente ante los riesgos y seguir siendo competitivos.

La literatura muestra una amplia clasificación de riesgos que pueden ocurrir en la cadena de suministro, pudiendo ser estos controlables o no por la empresa; y que hacen vulnerables a la cadena de suministro.

Los factores de riesgo identificados en la encuesta aplicada coinciden con los que se plantean en la literatura, destacando entre los más importantes: Incumplimiento en los requisitos de entrega, falta de integración entre proveedores, interrupciones del almacén, incumplimiento de los pedidos y falta de información.

Entre los factores de riesgo que plantea la literatura se encuentra: el efecto látigo y la incertidumbre, ambos ocasionan variabilidad y riesgos potenciales.

Se identificaron en la cadena de suministro de la industria automotriz cinco categorías: suministro, manufactura, demanda, recurso y macro riesgos, para clasificar los factores de riesgos.

Recomendaciones.

En futuros trabajos relacionados con el tema se sugiere abordar los temas que a continuación se señalan:

- Se recomienda evaluar el modelo de la encuesta diseñada mediante la técnica estadística análisis factorial para analizar si existe correlación entre las diferentes categorías establecidas en la misma.
- Se recomienda evaluar la clasificación de los riesgos mediante el análisis discriminante para conocer la efectividad en la clasificación de los riesgos.

Referencias.

- Atox sistema de almacenaje. (2015). Las 4 R de la gestión de la cadena de suministro. 2015, de 2015 Sitio web: <http://www.atoxgrupo.com/website/noticias/las-4-r-de-la-gestión-de-la-cadena-de-suministro>.
- Cano-Olivos, P. (2020). Revista Emerald Publishing "Risks in the automotive industry supply chain". (For coming)
- Chopra, S., & Meindl, P. (2008). Administración de la cadena de suministro. Estrategia, planeación y operación. México: Pearson.
- Christopher, M. (2005). Logistics and Supply Chain Management. Creating Value-Adding Networks (Third edition ed.). Great Britain: Prentice Hall.
- Correa, A. and R.A. Gómez. (2008). Tecnologías de la Información en la Cadena de Suministro. Colombia.
- Cotte, Urrutia, Ana María, 2018. Cadenas de suministros resilientes. Especialización en gerencia logística integral
- Ivanov, D. and B. Sokolov. Adaptive Supply Chain Management. London: Springer, (2010). p. 269. ISBN: 978-1-84882-951-0
- Juttner, U., Peck, H., Christopher, M., 2003. Supply chain risk management: "outlining an agenda for future research. International Journal of Logistics 6 (4), 197–210.
- Klimov, R., & Merkurjev, Y. (2008). Simulation model for supply chain reliability evaluation. Technological and Economic Development of Economy, 14(3), 300–311. doi:10.3846/1392-8619.2008.14.300-311
- Lee, H.L., Padmanabhan, V., Whang, S., (1997). Information distortion in a supply chain: the bullwhip effect. Management Science 43 (4), 546–558.
- Manuj, I., & Mentzer, J. (2008). Global supply chain risk management strategies. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 38(3), 192 - 223 Mejía Quijano, R. C. (2008). Administración de riesgos. Un enfoque empresarial.
- Melnyk, A., Closs, D., Griffis, E., Zobel, C., & John R. (2015). Understanding Supply Chain Resilience. 2015, de Supplychain 247 Sitio web: http://www.supplychain247.com/article/understanding_supply_chain_resilience
- Reyes, R., & Nof, S. (2017). Cadena de Suministro. En Resilience in supply networks: Definition, dimensions, and levels (13). USA: ELSEVIER.
- Serhiy Y. Ponomarov, Mary C. Holcomb, (2009) "Understanding the concept of supply chain resilience", The International Journal of Logistics Management, Vol. 20 Issue: 1, pp.124-143, <https://doi.org/10.1108/09574090910954873>
- Sterman, J. (2000). Business dynamics: systems thinking and modeling for a complex world. Boston: Irwin/McGraw-Hill.
- Svensson, G., (2004). Key areas, causes and contingency planning of corporate vulnerability in supply chains. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management 34 (9), 728–748.
- Thun, J.-H., Marble, R.P., Silveira Camargos, V., (2007). A conceptual framework and empirical results of the risk and potential of just in sequence—a study of the German automotive industry. Journal of Operations and Logistics 1 (2), 1.1–1.13.
- Tummala, R., & Schoenherr, T. (2011). Assessing and managing risks using the Supply Chain Risk Management Process (SCRMP). Supply Chain Management: An International Journal, 16(6), 474 - 483.
- Vasco Sánchez-Rodrigues, Andrew Potter, Mohamed M. Naim, (2010), "Evaluating the causes of uncertainty in logistics operations", The International Journal of Logistics Management, Vol. 21 Iss 1 pp. 45-64 <http://dx.doi.org/10.1108/09574091011042179>
- Waters, D. (2007). Supply Chain Risk Management - Vulnerability and Resilience in Logistics (Primera ed.). Kogan Page Publishers.

CARACTERIZACIÓN DE ARENAS Y GRAVAS DE BANCOS DE MATERIALES PÉTREOS DE LAS CIUDADES DE TEPIC Y XALISCO, NAYARIT

M.C. Carlos Alberto Hoyos Castellanos¹, M.I. Fernando Treviño Montemayor²,
Ing. Alberto González Peña³, José Ángel Muro Ríos⁴ y Gabriel Estrada Padilla⁵

Resumen— En este artículo se presentan los resultados del proyecto de investigación financiado por el programa PRODEP para los Cuerpos Académicos en Formación 2019, cuyo nombre es “Caracterización de los bancos de materiales pétreos para la elaboración de concreto en las ciudades de Tepic y Xalisco, Nayarit”. Se mostrarán los resultados de las pruebas de laboratorio realizadas a las arenas y gravas de los bancos de materiales que fueron contactados y aceptaron participar en este proyecto. Dichas pruebas fueron realizadas de acuerdo a lo establecido en las Normas ONNCCE correspondientes, y ejecutadas por los alumnos y docentes del Tecnológico Nacional de México, campus Instituto Tecnológico de Tepic, en el Laboratorio de Ingeniería Civil.

Palabras clave—Arenas, gravas, materiales pétreos, bancos de materiales.

Introducción

La construcción en general depende de manera básica de un elemento, el concreto. Éste puede tener muchas variantes en sus propiedades físicas y mecánicas, sin embargo, en todo momento debe cumplir los estándares de calidad que marca la normatividad aplicable. De acuerdo a Guzmán Reyes, Zambrano Gómez, & Zaval de Gómez, (2014), se requiere conocer las características físicas y mecánicas que los materiales de construcción presentan tanto individualmente como parte de una masa de concreto o asfalto.

En este documento se muestran los resultados de un estudio de las características que tienen los agregados pétreos de los diversos bancos de materiales disponibles en las ciudades de Tepic y Xalisco, Nayarit, que conforman la zona metropolitana conurbada en la que se asienta la capital del estado. Su finalidad es determinar las propiedades de los materiales que se generan en los principales bancos de materiales y que se utilizan de manera sistemática en la construcción en dichas ciudades, para comparar los resultados de los diferentes agregados y su comportamiento en la fabricación del concreto.

Para ello, existen una serie de normas y especificaciones que aplican en el tema a tratar, las cuales son expedidas por el Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C. (ONNCCE). Éstas abarcan la gran mayoría de los temas a tratar en la construcción, y en esta investigación nos referiremos a ellas como el modelo a seguir para el cumplimiento de los procedimientos a aplicar a los materiales a estudiar.

Justificación

Como institución de educación superior, es necesario para el Instituto Tecnológico de Tepic vincularse con el medio en el que se encuentra. En la industria de la construcción los materiales pétreos son insumos primordiales tanto para la fabricación de morteros como para concretos, los cuales son materiales que son de uso común en cualquier construcción.

En conveniente conocer las características de los materiales disponibles en el mercado de la construcción, ya que depende de ello para el cumplimiento de las normas aplicables y para el correcto diseño, elaboración, colocación, acabado y curado de los morteros y concretos, con la finalidad de poder utilizarlos de manera correcta y asegurar la estabilidad estructural de las construcciones.

¹ El M.C. Carlos Alberto Hoyos Castellanos es docente de tiempo completo de la carrera de Ingeniería Civil del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Tepic hoyoscarlos@ittec.edu.mx (autor corresponsal)

² El M.I. Fernando Treviño Montemayor es docente de tiempo completo de la carrera de Ingeniería Civil del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Tepic ftrevino@ittec.edu.mx

³ El Ing. Alberto González Peña es docente de tiempo completo de la carrera de Ingeniería Civil del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Tepic agonzalez@ittec.edu.mx

⁴ José Ángel Muro Ríos es alumno de Ingeniería Civil del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Tepic joanmurori@ittec.edu.mx

⁵ Gabriel Estrada Padilla es alumno de Ingeniería Civil del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Tepic gaestrada@ittec.edu.mx

En la actualidad no hay un estudio que asegure que los materiales pétreos disponibles en las ciudades de Tepic y Xalisco, Nayarit, cumplan con la normatividad, ni existe una guía que le indique a los constructores las posibles proporciones que deben utilizar para la fabricación de concreto de acuerdo al banco de materiales de donde hayan obtenido sus insumos. Sólo es posible asumir que, en honor a su ética y profesionalismo, los proveedores de concreto premezclado cuentan con los estudios y análisis correspondientes, los cuales les deben asegurar la calidad con que debe proveer sus productos y servicios.

Esto hace necesario que se desarrolle un estudio que determine las características de los materiales pétreos disponibles en la región, ofreciendo esta información de manera pública para que pueda ser utilizada por las diferentes compañías y constructores en el desarrollo de sus proyectos.

Metodología desarrollada

Las normas que aplican en la construcción, son emitidas por el Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación, S.C. Las que aplicaremos en el desarrollo de este proyecto se listan en la siguiente tabla:

No.	Clave	Título
1	NMX-C-030-ONNCCE-2004	Industria de la Construcción - Agregados - Muestreo
2	NMX-C-073-ONNCCE-2004	Industria de la Construcción – Agregados – Masa Volumétrica – Método de Prueba (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C., 2004)
3	NMX-C-077-1997-ONNCCE	Industria de la Construcción - Agregados para Concreto - Análisis Granulométrico - Método de Prueba
4	NMX-C-083-ONNCCE-2014	Industria de la Construcción – Concreto – Determinación de la Resistencia a la Compresión de Especímenes – Método de Ensayo (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C., 2014)
5	NMX-C-084-ONNCCE-2006	Industria de la Construcción – Agregados para Concreto – Partículas más finas que la criba 0.075 mm (No. 200) – Método de Prueba (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C., 2006)
6	NMC-C-088-ONNCCE-1997	Industria de la Construcción – Agregados – Determinación de impurezas orgánicas en el agregado fino (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C., 1997)
7	NMC-C-109-ONNCCE-2013	Industria de la Construcción – Concreto Hidráulico – Cabeceo de Especímenes (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C., 2013)
8	NMX-C-111-ONNCCE-2014	Industria de la Construcción – Agregados para concreto hidráulico – Especificaciones y Métodos de Ensayo (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C., 2014)
9	NMX-C-122-ONNCCE-2014	Industria de la Construcción – Agua para concreto – Especificaciones (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C., 2004)
10	NMX-C-128-ONNCCE-2013	Industria de la Construcción – Concreto sometido a compresión – Determinación del Módulo de Elasticidad Estático y Relación de Poisson (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C., 2013)
11	NMX-C-156-ONNCCE-2010	Industria de la Construcción – Concreto Hidráulico – Determinación del revenimiento en el concreto fresco (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C., 2010)
12	NMX-C-159-ONNCCE-2004	Industria de la Construcción – Concreto – Elaboración y curado de especímenes en el laboratorio (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C., 2004)

No.	Clave	Título
13	NMX-C-161-ONNCCE-2013	Industria de la Construcción – Concreto fresco – Muestreo (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C., 2013)
14	NMC-C-164-ONNCCE-2004	Industria de la Construcción – Agregados – Determinación de la densidad relativa y absorción de agua del agregado grueso (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C., 2014)
15	NMX-C-165-ONNCCE-2014	Industria de la Construcción – Agregados – Determinación de la densidad relativa y absorción de agua del agregado fino – Método de ensayo (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C., 2014)
16	NMX-C-166-ONNCCE-2006	Industria de la Construcción – Agregados – Contenido de agua por secado – Método de prueba (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C., 2006)
17	NMX-C-170-ONNCCE-1997	Industria de la Construcción – Agregados – Reducción de las muestras de agregados obtenidas en el campo al tamaño requerido para las pruebas (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C., 1997)
18	NMX-C-196-ONNCCE-2010	Industria de la Construcción – Agregados – Determinación de la resistencia a la degradación por abrasión e impacto de agregados gruesos usando la máquina de Los Ángeles (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C., 2010)

El proyecto inició con la obtención del padrón de proveedores de materiales pétreos. Se procedió a realizar una serie de llamadas para contactarlos a cada uno de ellos para exponerles el proyecto e invitarlos a participar del proceso de investigación, ofreciéndoles de manera directa y confidencial los resultados de los análisis a los materiales que distribuyen. Algunos de los bancos aceptaron participar en el proyecto, otros no estaban en servicio o correspondían a otro tipo de materiales.

Posteriormente se obtuvieron de las pilas de cada banco de materiales participante, las muestras representativas de los agregados grueso y fino, de acuerdo a lo establecido en la NMX-C-030-ONNCCE-2004, para ser trasladados al Laboratorio de Ingeniería Civil del Instituto Tecnológico de Tepic y posteriormente realizarles las pruebas de laboratorio correspondiente.



Imagen 1. Recolección de materiales en los bancos de materiales. Fuente propia

Resultados de las pruebas de laboratorio

Se obtuvieron muestras de 4 bancos de materiales, denominados Santa Rita, Cladimaco, La Repisa y La Bendición. Cada una de ellos fueron contactados y visitados para la obtención de arena, grava ¾” y grava 1-½”, siendo transportados y almacenados en las instalaciones del Laboratorio de Ingeniería Civil del Instituto Tecnológico de Tepic.

Cada muestra fue trabajada de acuerdo a lo que dictan las normas al respecto y se les realizaron las pruebas de laboratorio para determinar las granulometrías de arenas y gravas, así como la prueba de degradación de los ángeles,

obteniendo los resultados que se muestran a continuación:

Banco de Materiales Santa Rita

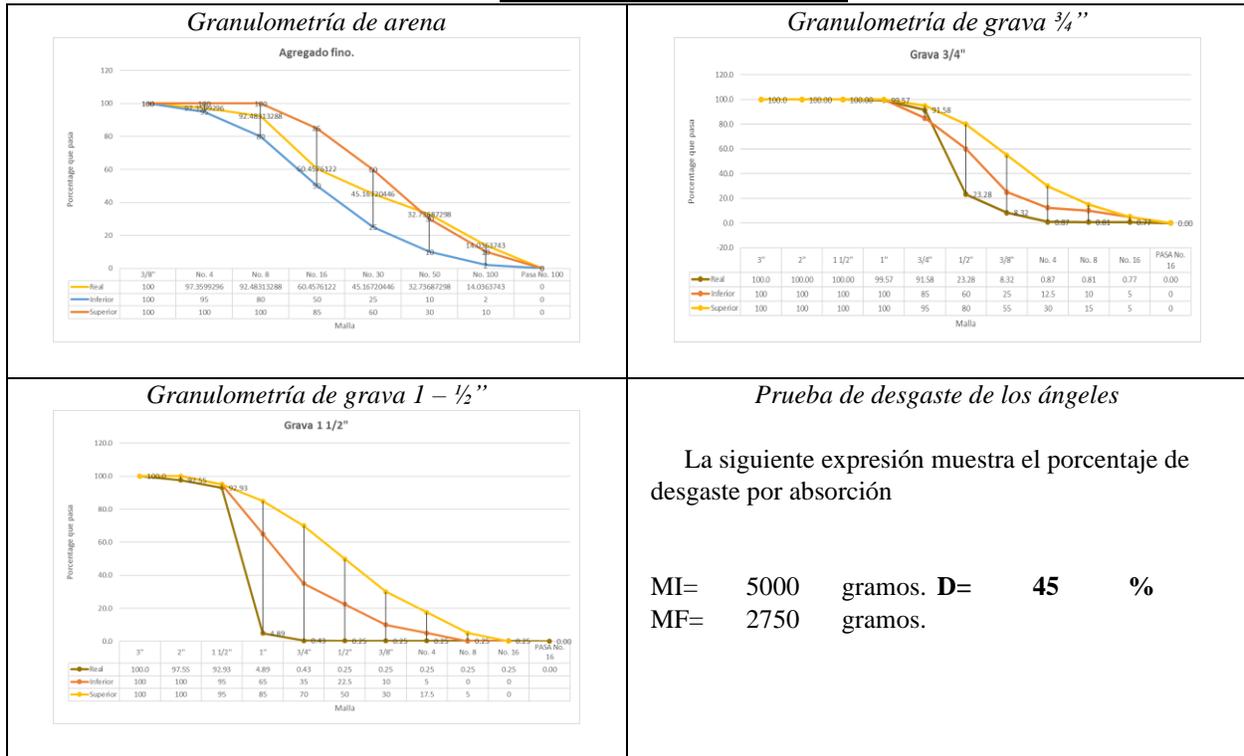


Imagen 2. Resultados del Banco de Materiales Santa Rita. Fuente Propia

Banco de Materiales Cladimaco

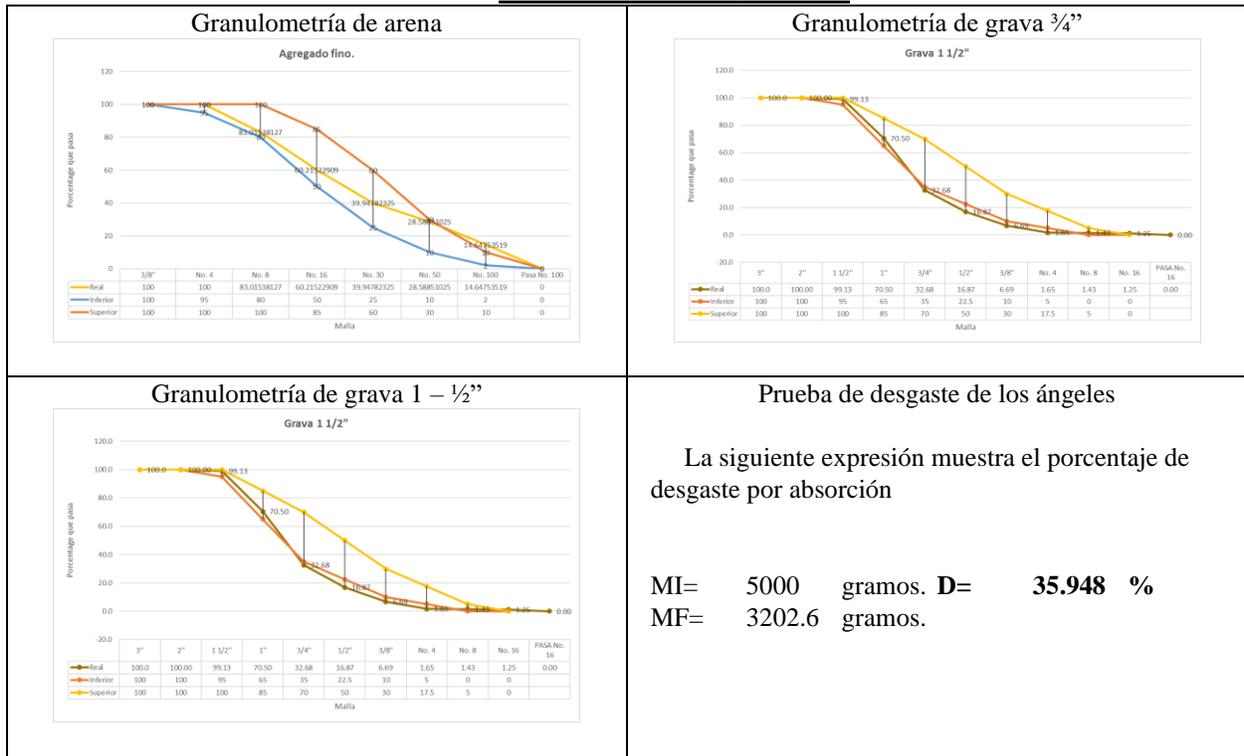


Imagen 3. Resultados del Banco de Materiales Cladimaco. Fuente Propia

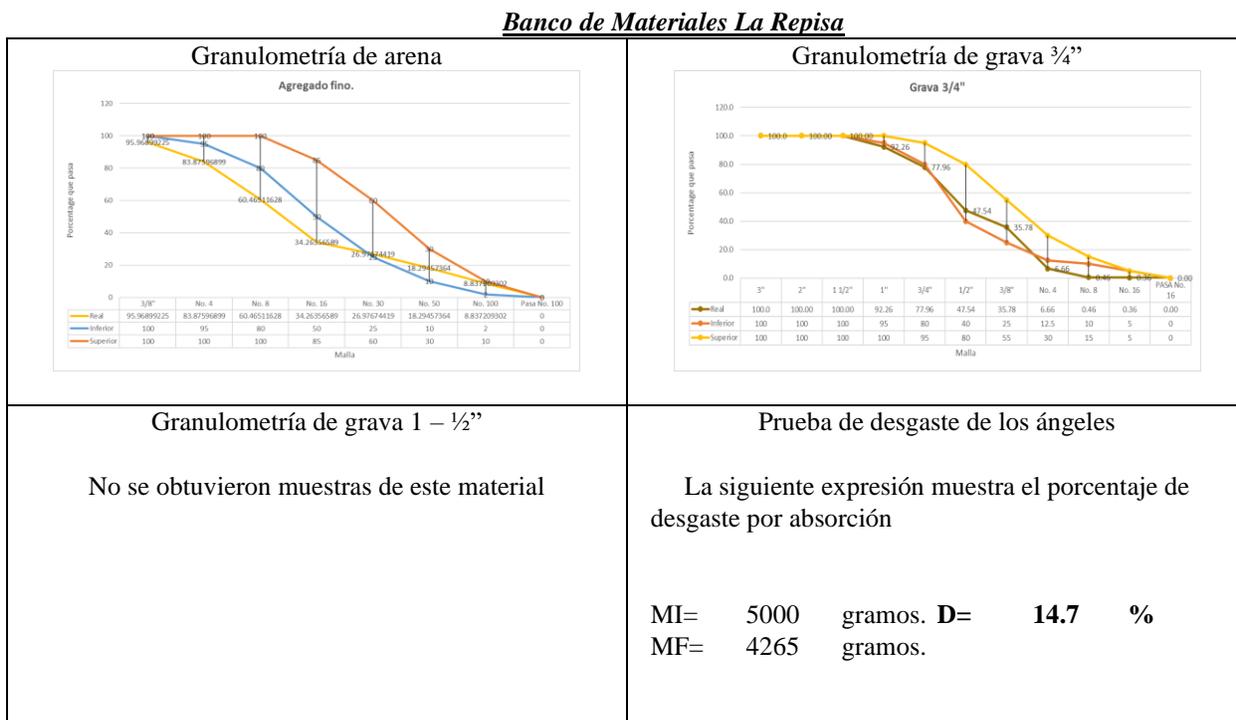


Imagen 4. Resultados del Banco de Materiales La Repisa. Fuente Propia

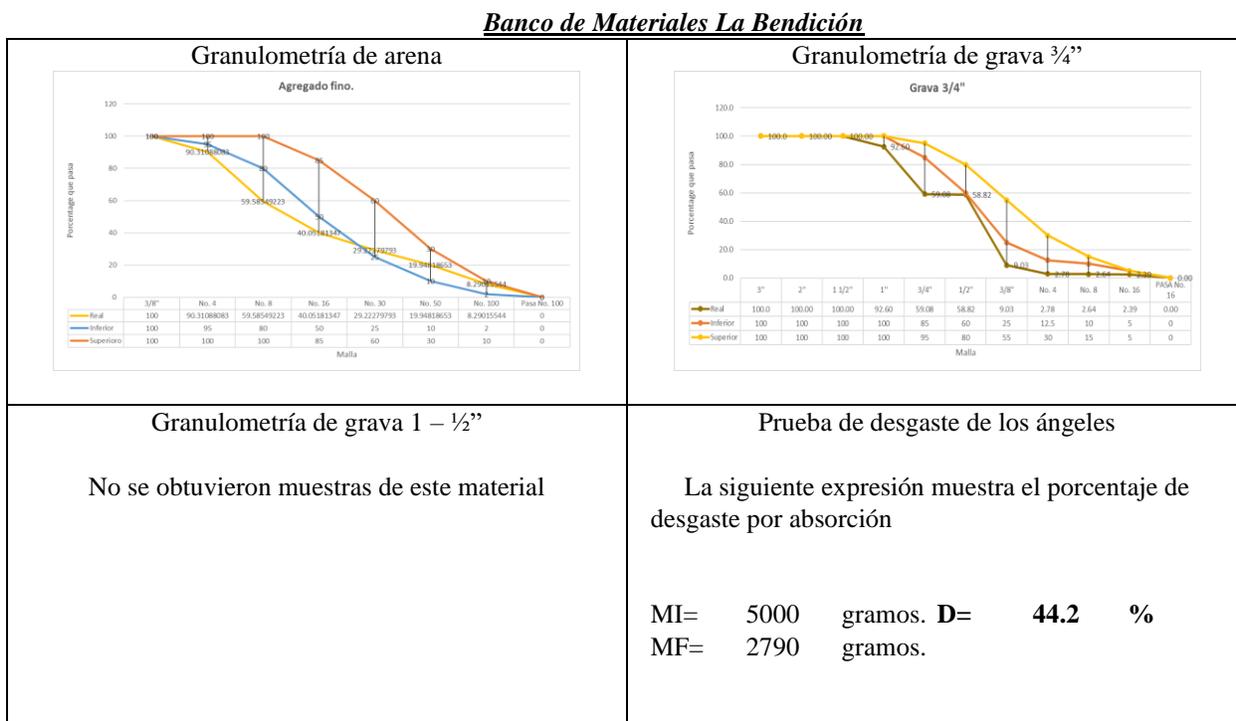


Imagen 5. Resultados del Banco de Materiales La Bendición. Fuente Propia

De acuerdo a los resultados obtenidos, podemos mencionar que 3 de los 4 bancos requieren mejor control de calidad de acuerdo a las granulometrías presentadas. El banco de materiales de la empresa Cladimaco presenta valores de granulometría que se ajustan casi exactos a los límites mínimos de granulometría, siendo quien presenta mejores resultados.

El estudio posterior que se hará con estos materiales es el que corresponde al comportamiento como agregado en concreto, para determinar si los materiales pétreos que producen los bancos analizados, tienen un buen resultado como mezcla de concreto.

Conclusiones

Es necesario realizar estudios periódicos de los bancos de materiales para determinar que se cumplen las normas aplicables a los materiales pétreos, con lo cual se contribuirá a mejorar la calidad de las construcciones en la región. La intención de este estudio es establecer una base para ayudar a los proveedores de bancos de materiales para que sea posible un mejor desempeño en su producción, lo que redundará en beneficio de ellos mismos y de la sociedad en general, cumpliendo así uno de los compromisos de nuestra institución con la sociedad, el Tecnológico Nacional de México plantel Instituto Tecnológico de Tepic.

Referencias

- Guzmán Reyes, A. R., Zambrano Gómez, M. V., & Zaval de Gómez, M. d. (2014). *Análisis de Calidad Físico y Mecánico de los agregados pétreos para concreto, de los principales bancos de materiales de la zona oriental de El Salvador*. Ciudad Universitaria Oriental: Universidad de El Salvador.
- Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C. (1997). NMX-C-088-1997-ONNCCE Industria de la Construcción - Agregados - Determinación de impurezas orgánicas en el agregado fino. *NMX-C-088-1997-ONNCCE*. México.
- Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C. (1997). NMX-C-170-1997-ONNCCE Industria de la Construcción - Agregados - Reducción de las muestras de agregados obtenidas en el campo al tamaño requerido para las pruebas. México.
- Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C. (2004). NMX-C-073-ONNCCE-2004. *Agregados - Masa Volumétrica - Método de Prueba*.
- Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C. (2004). NMX-C-122-ONNCCE-2004 Industria de la Construcción - Agua para concreto - Especificaciones. México.
- Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C. (2004). NMX-C-159-ONNCCE-2004 Industria de la Construcción - Concreto - Elaboración y curado de especímenes en el laboratorio. México.
- Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C. (2006). NMX-C-084-ONNCCE-2006 Industria de la Construcción - Agregados para concreto - Partículas más finas que la criba 0.075 mm (No. 200) por medio de lavado - Método de Prueba. *NMX-C-084-ONNCCE-2006*.
- Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C. (2006). NMX-C-166-ONNCCE-2006 Industria de la Construcción - Agregados - Contenido de agua por secado - Método de prueba. México.
- Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C. (2010). NMX-C-156-ONNCCE-2010 Industria de la Construcción - Concreto Hidráulico - Determinación del revenimiento en el concreto fresco. México.
- Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C. (2010). NMX-C-196-ONNCCE-2010 Industria de la Construcción - Agregados - Determinación de la resistencia a la degradación por abrasión e impacto de agregados gruesos usando la máquina de Los Ángeles. México.
- Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C. (2013). NMX-C-109-ONNCCE-2013 Industria de la Construcción - Concreto Hidráulico - Cabeceo de especímenes. *NMX-C-109-ONNCCE-2013*. México.
- Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C. (2013). NMX-C-128-ONNCCE-2013 Industria de la Construcción - Concreto sometido a compresión - Determinación del módulo de elasticidad estático y relación de Poisson. México.
- Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C. (2013). NMX-C-161-ONNCCE-2013 Industria de la construcción - Concreto fresco - Muestreo. México.
- Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C. (2014). NMX-C-083-ONNCCE-2014 Industria de la Construcción - Concreto - Determinación de la resistencia a la compresión de especímenes - Método de Ensayo. *NMX-C-083-ONNCCE-2014*.
- Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C. (2014). NMX-C-111-ONNCCE-2014 Industria de la Construcción - Agregados para concreto hidráulico - Especificaciones y Métodos de Ensayo. México.
- Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C. (2014). NMX-C-164-ONNCCE-2014 Industria de la Construcción - Agregados - Determinación de la densidad relativa y absorción del agua del agregado grueso. México.
- Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C. (2014). NMX-C-165-ONNCCE-2014 Industria de la COonstrucción - Agregados - Determinación de la densidad relativa y absorción del agua del agregado fino - Método de Ensayo. México.

EVALUACIÓN DE LA TOXIDAD ORAL AGUDA DEL ÁCIDO GÁLICO EN RATAS WISTAR

Qfb. Grecia Elena Hurtado Nuñez¹, Dra. María Carmen Bartolomé Camacho², Dr. Héctor Eduardo Martínez Flores³,
Dra. Sandra Guadalupe Sánchez Ceja⁴, Dr. Christian Cortés Rojo⁵, Dra. Martha Estrella García Pérez⁶

Resumen—El ácido gálico es un polifenol ampliamente distribuido en el reino de las plantas. Múltiples estudios demuestran que posee un efecto antioxidante remarcable. Sin embargo, sus efectos toxicológicos han sido poco estudiados o muestran resultados contradictorios. El presente estudio evaluó la toxicidad oral aguda del ácido gálico en ratas Wistar siguiendo la guía 423 de la OECD. Los resultados mostraron que este polifenol posee una DL₅₀ en un rango superior a los 2000 mg/Kg. Sin embargo, los resultados hematológicos y bioquímicos reflejaron un aumento en recuento de los glóbulos rojos, amplitud de la distribución eritrocitaria y elevación plaquetaria a los niveles máximos de dosis. Además, se constató una disminución de la alanina-aminotransferasa hepática; así como disminución del peso relativo del pulmón y riñón izquierdos sugiriendo la existencia de daño en estos órganos. El análisis histológico cardíaco mostró la presencia de infarto agudo de miocardio dependiente de la dosis.

Palabras clave—Ácido gálico, toxicidad aguda, polifenol, OCDE.

Abstract— Gallic acid is a polyphenol widely distributed in the plant kingdom. Multiple studies show that it has a remarkable antioxidant effect. However, its toxicological effects have been little studied or show contradictory results. The present study evaluated acute oral toxicity of gallic acid in Wistar rats following OECD guide 423. The results showed that this polyphenol has an LD₅₀ in a range greater than 2000 mg / Kg. However, the haematological and biochemical results reflected an increase in red blood cell count, amplitude of red blood cell distribution, and platelet elevation at maximum dose levels. In addition, a decrease in liver alanine aminotransferase was found; as well as a decrease in the relative weight of the left lung and kidney, suggesting the presence of damage in these organs. Cardiac histological analysis showed the presence of dose-dependent acute myocardial infarction.

Keyword— Gallic acid, acute toxicity, polyphenol, OECD.

Introducción

El ácido gálico (GA) es un compuesto fenólico también conocido como ácido 3,4,5-trihidroxibenzoico ampliamente distribuido en múltiples plantas y alimentos como uvas, granadas, nueces, en las hojas del té verde, las agallas y la corteza de encino (*Quercus* sp) (Valencia-Avilés et al., 2018). En la naturaleza puede encontrarse en forma libre o como parte de los taninos hidrolizables (Niho et al., 2001).

Los galotaninos son considerados como las formas más simples de los taninos hidrolizables, los cuales han despertado gran interés por sus propiedades antibacteriales, antivirales, antiinflamatorias, antioxidantes, antimutagénicas y cardioprotectoras, proporcionando protección a las células contra el daño oxidativo causado por especies reactivas de oxígeno (ROS) (Wall-Medrano, 2015).

El ácido gálico actúa como fuerte agente reductor lo que le confiere su actividad antioxidante y quelante de metales (Salas et al., 2013). Estudios toxicológicos realizados usando este compuesto muestran resultados contradictorios, lo que impone la necesidad de evaluar su potencial tóxico en modelos animales, sobre todo considerando su presencia en alimentos de alto consumo para el ser humano. Esto es posible gracias a la realización

¹ Qfb. Grecia Elena Hurtado Nuñez es estudiante en el Programa Institucional de Maestría en Ciencias Biológicas en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia Michoacán, México gress.qfb@gmail.com

² Dra. María Carmen Bartolomé Camacho es profesor-investigador titular del Laboratorio de Toxicología Ambiental, de la Facultad de Químico Farmacobiología en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán, México carbarcam@hotmail.com

³ Dr. Héctor Eduardo Martínez Flores es profesor-investigador titular del Laboratorio de Investigación y Desarrollo de Alimentos, Facultad de Químico Farmacobiología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México hedu65@hotmail.com

⁴ Dra. Sandra Guadalupe Sánchez Ceja es profesor-investigador de la Facultad de Químico Farmacobiología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México citosandras@yahoo.com.mx

⁵ Dr. Christian Cortés Rojo es profesor investigador titular del Laboratorio de Bioquímica, Instituto de Investigaciones Químico-Biológicas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México. christiancortesrojo@gmail.com

⁶ Dra. Martha Estrella García Pérez es profesor-investigador asociado C, Instituto de Investigaciones Químico-Biológicas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México. margarc@live.ca (autor corresponsal)

de un conjunto de estudios toxicológicos en modelos biológicos que permiten identificar el impacto nocivo de una sustancia en los órganos y tejidos diana.

El estudio de la toxicidad aguda evalúa la toxicidad inducida como resultado de la administración de altas dosis, ya sea por la administración única o repetida en un intervalo no mayor de 24 horas brindando información sobre la toxicidad intrínseca del producto y el posible riesgo que conlleva su exposición aguda. Además, aporta valiosa información para la selección de los niveles de dosis a emplear en los estudios subsecuentes a dosis repetidas (Gamez & Más, 2007).

En el presente estudio se evaluó el potencial tóxico del ácido gálico, siguiendo el método de clases de toxicidad aguda (CTA) establecido por la guía 423 de la OCDE (*Test No. 423*, 2001) para ello se determinó la mortalidad, los signos y síntomas de toxicidad, así como el efecto de estos compuestos sobre el peso corporal, el peso relativo de los órganos y el análisis histopatológico.

Materiales y Métodos

Estudio de la toxicidad oral aguda de ácido gálico

Se evaluó la toxicidad oral aguda de ácido gálico (Meyer® CAS:5995-86-8) según el método de clases de toxicidad propuesto por la OECD en la guía 423 (*Test No. 423*, 2001). Como modelo biológico se utilizaron ratas Wistar de 7 a 12 semanas de edad. Los animales se mantuvieron en el bioterio bajo las siguientes condiciones: 22 °C ± 3°C, humedad 70%, luz artificial con periodos de 12 h de luz y 12 h de oscuridad, alimento y agua *ad libitum*.

Los animales tuvieron un periodo de adaptación de 7 días y fueron pesados a los 0,7 y 14 días. Se asignaron tres ratas al grupo control (C1) y tres ratas a cada uno de los grupos de estudio (G1, G2, G3) a los que se les administró por vía oral con ayuda de una cánula intragástrica el ácido gálico a concentraciones de 200, 1000 y 2000 mg/Kg en dosis única.

Después de la administración, los grupos experimentales se mantuvieron en observación constante la primera media hora, cada media hora las primeras 4 horas, cada hora durante las siguientes 24 horas y una vez al día durante los próximos 14 días para constatar muerte o presenciar signos y síntomas de toxicidad.

El día catorce después de la administración se procedió al sacrificio después de ser anestesiados con Pentobarbital (Pisa, México). Se obtuvieron muestras de sangre realizando punción cardíaca, las que se utilizaron para realizar determinaciones bioquímicas (glucosa, creatinina, urea, fosfatasa alcalina, bilirrubina total, alanina amino-transferasa, aspartato amino-transferasa y gamma glutaril-transferasa) y hematológicas (leucocitos totales, linfocitos, bandas, segmentos, monocitos, eosinófilos basófilos, glóbulos rojos, hemoglobina, hematocrito, volumen corpuscular medio, volumen corpuscular medio de la hemoglobina, concentración hemoglobina corpuscular media, amplitud de distribución de glóbulos rojos, conteo de plaquetas, volumen corpuscular medio de las plaquetas, ancho de distribución de las plaquetas).

Para el análisis macroscópico se extrajeron y se pesaron los siguientes órganos: corazón, pulmones, hígado, bazo, riñones, y encéfalo, los cuales fueron depositados para su conservación en una solución fijadora de formaldehído (PFA) al 10%, tamponada a un pH de 7.0 (Niho et al., 2001, p. 3)

Análisis estadístico

Los resultados experimentales fueron expresados como media ± desviación estándar de las seis repeticiones. Para las pruebas de toxicidad oral aguda, se llevó a cabo un análisis de varianza (ANOVA) y se realizó una prueba de Tukey para la comparación de medias ($p < 0.05$). El análisis estadístico se efectuó en el programa JMP 6 y los gráficos fueron desarrollados en GraphPad Prism 8.

Resultados

Detección de signos y síntomas de toxicidad

La administración oral del ácido gálico no generó ningún signo o síntoma que sugiriera alteración morfológica, fisiológica o conductual significativa. Las actividades motoras tampoco se vieron afectadas, todas las ratas sobrevivieron al experimento en los distintos niveles de dosis administrados.

Peso corporal

La figura 1 muestra las variaciones del peso corporal los días 0, 7 y 14. Puede observarse que el grupo control mostró un incremento del peso corporal más notable al día 14. Los animales tratados con 200 mg/kg incrementaron su peso corporal el día 7, aunque este no mostró variaciones significativas el día 14. En el nivel de dosis de 1,000 mg/kg y 2,000 mg/kg se observó lentitud en el ritmo de crecimiento hacia los días 7 hasta el 14, donde el peso se mantuvo sin variaciones significativas.

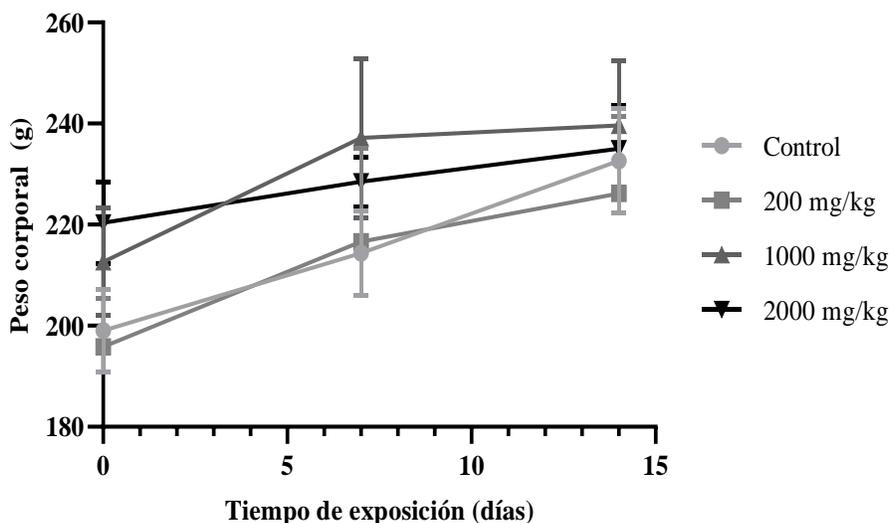


Figura 1. Evolución del peso corporal (días 0,7 y 14) en los grupos experimentales.

Peso relativo de los órganos

La Tabla 1 muestra el peso relativo de los órganos respecto al peso corporal de los animales. El análisis estadístico evidenció una disminución significativa en el peso del riñón izquierdo a los máximos niveles de dosis. En cuanto al peso del pulmón izquierdo pudo constatar una disminución significativa para la dosis de 2000 mg/kg respecto al control.

Tabla 1. Peso relativo de los órganos de los grupos experimentales después de la administración oral de ácido gálico

Órganos	Hígado	Encéfalo	Corazón	Bazo	Riñón derecho	Riñón izquierdo	Pulmón derecho	Pulmón izquierdo
Control	3.97±0.21 ^a	0.75±0.08 ^a	0.43±0.04 ^a	0.35±0.04 ^a	0.43±0.03 ^a	0.42±0.04 ^a	0.33±0.02 ^a	0.26±0.04 ^a
200 mg/Kg	3.89±0.09 ^{ab}	0.71±0.12 ^a	0.40±0.03 ^a	0.34±0.04 ^a	0.43±0.03 ^{ab}	0.41±0.03 ^{ab}	0.35±0.08 ^a	0.24±0.04 ^{ab}
1000 mg/Kg	3.77 ±0.12 ^{ab}	0.77±0.06 ^a	0.43±0.04 ^a	0.34±0.04 ^a	0.40±0.02 ^{abc}	0.38±0.01 ^{bc}	0.38±0.04 ^a	0.21±0.02 ^{ab}
2000 mg/Kg	3.62±0.24 ^b	0.77±0.02 ^a	0.43±0.03 ^a	0.32±0.03 ^a	0.39±0.03 ^{bc}	0.38±0.02 ^{bc}	0.43±0.09 ^a	0.23±0.04 ^b

Los valores son expresados como media ± DE. Letras diferentes en la misma columna indican diferencias estadísticamente significativas (ANOVA de una vía, Tukey post hoc test, p <0.05).

Biometría hemática

En la tabla 2 se muestran los resultados de la biometría hemática. Puede observarse un aumento estadísticamente significativo en el recuento de los glóbulos rojos (RBC), en la amplitud de la distribución eritrocitaria (RDW) y elevación plaquetaria en los grupos experimentales, relacionado con la presencia de escasa anisocitosis y escasa basófila difusa en comparación con el grupo control.

Tabla 2. Biometría hemática de las ratas control y los grupos a los que se les administró oralmente ácido gálico

Parámetro	Concentración de ácido gálico administrado mg/Kg			
	Control	200 mg/Kg	1000 mg/Kg	2000 mg/Kg
RBC (X 10 ⁶ /uL)	2.85±3.13 ^b	3±3.29 ^{ab}	6.67±0.58 ^a	6.38±0.54 ^{ab}

Hemoglobina (g/dL)	6.92±7.58 ^a	6.90±7.56 ^a	13.83±0.61 ^a	12.79±3.23 ^a
Hematocrito (%)	16.9±18.52 ^a	17.67±19.37 ^a	37.02±2.71 ^a	36.73±2.25 ^a
VGM (fL)	29.63±9.38 ^a	29.53±9.38 ^a	55.57±9.38 ^a	57.73±9.38 ^a
HCM (pg)	12.15±13.33 ^a	11.55±12.66 ^a	20.82±1.05 ^a	22.02±1.03 ^a
CMHG (g/dL)	20.47±22.43 ^a	19.53±21.40 ^a	37.45±1.31 ^a	38.13±1.16 ^a
RDW (%)	5.63±6.18 ^b	5.53±6.06 ^b	10.68±0.59 ^{ab}	13.05±2.10 ^a
Conteo de Plaquetas (/uL)	362,833±406,905 ^b	433,500±490,790 ^b	1,048,833±162,534 ^a	1,062,333±163,309 ^a
Volumen plaquetario (fL)	3.13±3.44 ^a	3.15±3.46 ^a	6.53±0.34 ^a	6.45±0.30 ^a
Leucocitos totales (/uL)	3216.67±3532.94 ^a	1966.67±2224.11 ^a	3950±1234.10 ^a	3983.33±1139.15 ^a
Neutrófilos (%)	7.17±8.09 ^a	6.17±7.22 ^a	29.0±34.03 ^a	13.67±9.09 ^a
Linfocitos (%)	42.0±46.05 ^a	42.50±46.60 ^a	54.33±41.59 ^a	82.67±8.80 ^a
Monocitos (%)	0.83±0.98 ^a	1.0±1.67 ^a	4.67±6.28 ^a	2.33±1.50 ^a
Eosinófilos (%)	0.0±0.0 ^a	0.33±0.82 ^a	1.50±1.51 ^a	1.33±1.63 ^a
Basófilos (%)	0±0 ^a	0±0 ^a	0±0 ^a	0±0 ^a

RBC, recuento de glóbulos rojos; VGM, volumen globular medio; HCM, hemoglobina corpuscular media; CMHC, concentración media de hemoglobina corpuscular; RDW, ancho de distribución de glóbulos rojos.

Perfil Hepático

La tabla 3 ilustra los resultados del perfil hepático. Como se observa, no se presentaron diferencias estadísticamente significativas para los parámetros analizados entre los grupos de prueba y el control, excepto en el valor de la concentración de la TGP (Alanina aminotransferasa), mostrándose disminuida en los grupos administrados con el ácido gálico, en comparación al grupo control.

Tabla 3. Perfil hepático de las ratas control y los grupos de tratamiento.

Parámetro	Concentración de ácido gálico administrado mg/Kg			
	Control	200 mg/Kg	1000 mg/Kg	2000 mg/Kg
TGO (U/L)	166.12±48.13 ^a	141.8±80.69 ^a	105.8±5.78 ^a	132±31.97 ^a
TGP (U/L)	46.35±3.62 ^a	37.82±4.81 ^b	37.35±6.15 ^b	36.63±5.30 ^b
GGT (U/L)	0±0 ^a	0.33±0.53 ^a	0.4±0.70 ^a	0±0 ^a
Fosfatasa alcalina (U/L)	104.68±21.99 ^a	82.37±42.67 ^a	96.58±11.90 ^a	88.03±16.82 ^a
Bilirrubina total (mg/dL)	0.05±0.05 ^a	0.05±0.05 ^a	0.08±0.08 ^a	0.08±0.04 ^a

TGO, aspartato aminotransferasa; TGP, alanina aminotransferasa; GGT, gamma-glutamyl transferasa.

Histología de corazón.

El análisis histopatológico reveló necrosis en el tejido estriado de corazón dependiente de la dosis, que se evidenció por la presencia de necrosis coagulativa en todos grupos a los que se administró el ácido gálico, acompañado de edema, estasis de los capilares, hipertrofia y cariólisis de los miocitos, citoplasmas eosinófilos y núcleos picnóticos (Figura 2).

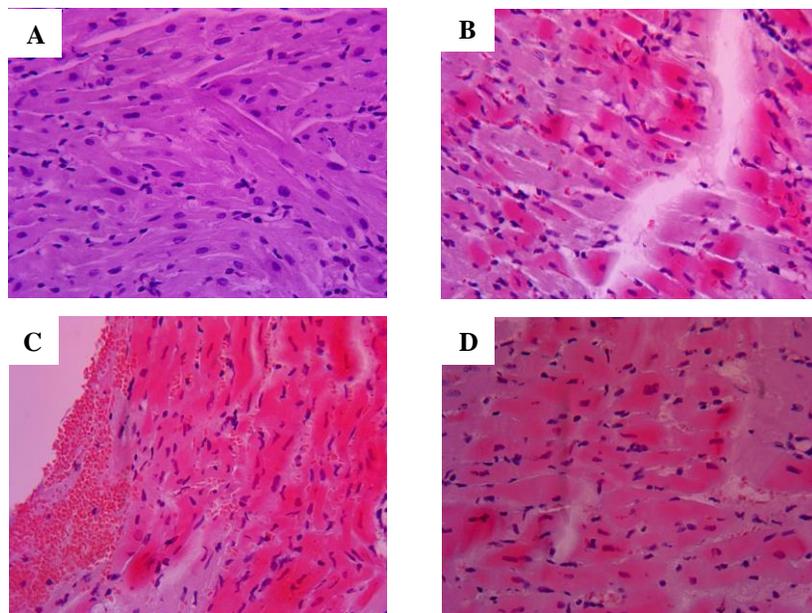


Figura 2. Análisis histológico de corazón de los animales tratado con ácido gálico 14 días después de la administración. Control (A), 200 mg/Kg (B), 1000 mg/Kg (C), 2000 mg/kg (D). Infarto agudo de miocardio, en forma dosis dependiente (H-E 40x).

Comentarios Finales

Discusión de los resultados

En la presente investigación no se presentó mortalidad ni signos o síntomas de toxicidad en el período de monitoreo de los animales, por lo que solo considerando estos hallazgos se evidencia que el ácido gálico presenta un bajo grado de toxicidad aguda oral en ratas Wistar, como lo indica el anexo 3 de la guía de OECD, para sustancias que manejan una DL_{50} en el rango de 2000-5000 mg/Kg.

Sin embargo, el escaso ritmo de crecimiento de las ratas a los máximos niveles de dosis, las disminuciones dosis-dependiente del peso relativo del riñón y pulmón izquierdo, así como las diferencias presentadas en parámetros hematológicos como el aumento del recuento de los glóbulos rojos (RBC), la amplitud de la distribución eritrocitaria (RDW) y elevación plaquetaria, con escasa anisocitosis y escasa basófila difusa en comparación con el grupo control, pudieran ser un indicativo del desarrollo de anemia por falta de hierro o bien de una anemia por causas mixtas (deficiencia de hierro + B12 o folato). Lo anterior podría explicarse teniendo en cuenta la capacidad del ácido gálico de quelar metales como el hierro y el zinc, además de proteínas y vitaminas exógenas, evitando su asimilación (Makkar, 2003). Llama la atención el recuento elevado de glóbulos rojos que es un indicativo de niveles bajos de oxígeno o enfermedad renal. Los niveles bajos de oxígeno pudieran presentarse como consecuencia de daños pulmonares o bien ser indicativos de una sobreproducción de eritropoyetina a nivel renal.

Por otro lado, el perfil hepático sugiere que pudiera existir un grado de toxicidad a nivel de renal y pulmonar, debido a la disminución de la concentración de la TGP (alanina aminotransferasa) a los diferentes niveles de dosis administrados. La hipotransaminasemia por TGP puede ser atribuida a una alimentación poco equilibrada con déficit de vitaminas o a una infección urinaria (Kim et al., 2008), lo cual concuerda con los resultados encontrados en la biometría hemática y que pudieran corresponder a la baja disponibilidad proteica y vitamínica debida a la acción quelante del ácido gálico, que debe ser corroborado con el análisis histopatológico correspondiente.

Sorpresivamente nuestros primeros hallazgos histopatológicos confirmaron la presencia de daño en el corazón dosis-dependiente, con lo que determinamos una nueva diana de toxicidad para este compuesto. La histopatología de corazón evidencia la presencia de un infiltrado inflamatorio agudo constituido por leucocitos polimorfonucleares neutrófilos, abundante hemosiderina y eritrocitos, indicando hemorragia reciente y antigua, edema entre las células, miocitos con apariencia de vidrio esmerilado con citoplasmas densos, eosinófilos y refringentes, algunas de las células carecen de núcleo, característico de la necrosis coagulativa, ocasionando infarto agudo al miocardio. Una posible explicación a este daño podría explicarse por las propiedades pro-oxidativas de los galatos,

ya que se ha descrito que son capaces de producir lesiones en el citoesqueleto de la célula, necrosis y muerte celular (Badhani et al., 2015; Vinay et al., 2012).

Conclusiones

Nuestros resultados indican que el ácido gálico administrado oralmente en altas concentraciones genera daño irreversible en el corazón en forma dosis-dependiente. Además, la disminución del peso del riñón y pulmón izquierdos, así como el aumento en recuento de los glóbulos rojos, amplitud de la distribución eritrocitaria y elevación plaquetaria a los niveles máximos de dosis sugieren la presencia de daño renal y pulmonar que deben ser corroborados mediante el análisis histopatológico correspondiente.

Referencias

1. Badhani, B., Sharma, N., & Kakkar, R. (2015). Gallic acid: A versatile antioxidant with promising therapeutic and industrial applications. *RSC Advances*, 5(35), 27540–27557. <https://doi.org/10.1039/C5RA01911G>
2. Gamez, R., & Más, R. (2007). Aspectos generales de los estudios toxicológicos preclínicos más empleados. *Revista CENIC. Ciencias Biológicas*, 38(3), 204–208.
3. Kim, W. R., Flamm, S. L., Bisceglie, A. M. D., & Bodenheimer, H. C. (2008). Serum activity of alanine aminotransferase (ALT) as an indicator of health and disease. *Hepatology*, 47(4), 1363–1370. <https://doi.org/10.1002/hep.22109>
4. Makkar, H. P. S. (2003). Effects and fate of tannins in ruminant animals, adaptation to tannins, and strategies to overcome detrimental effects of feeding tannin-rich feeds. *Small Ruminant Research*, 49(3), 241–256. [https://doi.org/10.1016/S0921-4488\(03\)00142-1](https://doi.org/10.1016/S0921-4488(03)00142-1)
5. Niho, N., Shibutani, M., Tamura, T., Toyoda, K., Uneyama, C., Takahashi, N., & Hirose, M. (2001). Subchronic toxicity study of gallic acid by oral administration in F344 rats. *Food and Chemical Toxicology*, 39(11), 1063–1070. [https://doi.org/10.1016/S0278-6915\(01\)00054-0](https://doi.org/10.1016/S0278-6915(01)00054-0)
6. Salas, M. G., Cruz, A. Z., Belmares, S. Y. S., Valdivia, B., Herrera, R. R., González, C. N. A., & Chávez, J. M. (2013). *Actividad Anticancerígena del Ácido Gálico en Modelos Biológicos in vitro*. 9, 7.
7. *Test No. 423: Acute Oral toxicity - Acute Toxic Class Method*. (2001). https://www.oecd-ilibrary.org/environment/test-no-423-acute-oral-toxicity-acute-toxic-class-method_9789264071001-en
8. Valencia-Avilés, E., García-Pérez, M. E., Garnica-Romo, M. G., Figueroa-Cárdenas, J. de D., Meléndez-Herrera, E., Salgado-Garciglia, R., & Martínez-Flores, H. E. (2018). Antioxidant Properties of Polyphenolic Extracts from *Quercus Laurina*, *Quercus Crassifolia*, and *Quercus Scytophylla* Bark. *Antioxidants*, 7(7), 81. <https://doi.org/10.3390/antiox7070081>
9. Vinay, K., Abul, A., & Jon, A. (2012). *Robbins Basic Pathology—9th Edition*. <https://www.elsevier.com/books/robbins-basic-pathology/kumar/978-1-4377-1781-5>
10. Wall-Medrano, A. (2015). Taninos hidrolizables; bioquímica, aspectos nutricionales y analíticos y. *Nutricion hospitalaria*, 1, 55–66. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.1.7699>

La innovación académica en un posgrado para el rescate, transmisión y conservación de saberes asociados a la gastronomía tradicional mexicana Caso: Facultad de Turismo y Gastronomía de la UAEMéx

M. en C y T. E. Gloria Georgina Icaza Castro¹, M. en A. Mónica del Valle Pérez² Dra. en E.T. Arlén Sánchez Valdés³ y Dr. en E.T. Enrique Guadarrama Tavira⁴

Resumen-El auge del campo gastronómico actual precisa continuar fortaleciendo la formación de los profesionales innovando en la creación de un posgrado que permita hacer frente a las demandas del sector. El objetivo de esta investigación fue determinar la importancia de la innovación académica en un posgrado para el rescate, transmisión y conservación de saberes asociados a la gastronomía tradicional mexicana en la Facultad de Turismo y Gastronomía de la UAEMéx.

La investigación se conformó con una muestra de 150 estudiantes de carreras vinculadas con el campo de la gastronomía, para conocer el interés en realizar estudios de posgrado.

Un aspecto relevante para esta investigación fueron las entrevistas realizadas a empleadores del sector gastronómico para así conocer sus expectativas en relación a la contratación de egresados con un posgrado en gastronomía.

En ese sentido la experiencia de la investigación fue muy satisfactoria ya que todos los actores clave fueron participativos al aplicar las encuestas.

Palabras clave: Innovación académica, conservación de saberes, gastronomía tradicional

Introducción

El desarrollo del campo gastronómico ha adquirido relevancia, como lo demuestra el aumento del turismo gastronómico y el interés global por la gastronomía mexicana -respaldado por el reconocimiento de la cocina tradicional michoacana como patrimonio mundial intangible por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)-, igualmente los negocios de alimentos y bebidas en el país ocupan un lugar importante en términos de generación de ingresos y empleo.

Durante el 2015, la importancia de la gastronomía ha sido confirmada con la reciente aprobación de la llamada Política de Fomento a la Gastronomía 2014-2018, por parte del Gobierno Federal, la cual sitúa en el centro a la gastronomía nacional: también considera el fomento a los estudios, registros e inventarios de las cocinas patrimoniales y su fortalecimiento a través de la capacitación y formación profesional.

En este último punto es donde se aprecia la importancia de la propuesta de un posgrado en Gastronomía Tradicional Mexicana por parte de la Facultad de Turismo y Gastronomía, la cual desde hace más de 20 años, ha contribuido a la formación de Licenciados en Gastronomía quienes se encuentran colocados en diversos ámbitos laborales, ya sea del orden público o privado (comedores industriales, hoteles, restaurantes, educación, gobierno, entre otros).

¹ M. en C. y T.E. Gloria Georgina Icaza Castro es Profesora de Medio Tiempo de la Facultad de Turismo y Gastronomía de la UAEMéx (**autor correspondiente**) gloriaicaza2003@yahoo.com.mx.

²M. en A. Mónica del Valle Pérez es Profesora Investigadora de la de la Facultad de Turismo y Gastronomía de la UAEMéx collegeacademy@gmail.com

³ Dra. en E.T. Arlén Sánchez Valdés es Profesora Investigadora de la de la Facultad de Turismo y Gastronomía de la UAEMéx arlesska@yahoo.com

⁴Dr.en E.T. Enrique Guadarrama Tavira es Profesor Investigador de la de la Facultad de Turismo y Gastronomía de la UAEMéx egtavira@yahoo.com.mx

En México la matrícula de la carrera de Gastronomía para el ciclo escolar 2014-2015, ascendió a 53,194 estudiantes (SEP, 2014; López, Favila y Vázquez, 2015), considerando instituciones tanto del sector público como privado, lo que permite dar cuenta de un mercado potencial que puede demandar especialización, mejoramiento o ampliación de capacidades, habilidades y conocimientos. Lo anterior, resulta estratégico sobre todo para el caso de la región central del país pues, el número de egresados se concentra en los siguientes estados: Puebla, Distrito Federal –actualmente Ciudad de México- y Estado de México, éste último, concentrando el 12.7 por ciento de la matrícula nacional.

En el caso del nivel posgrado, se puede decir que se ha mantenido constante en los últimos tres años alcanzando en promedio los 229,345 alumnos, los cuales se concentran principalmente en el Distrito Federal (39.2 por ciento), Jalisco (29.4 por ciento) y el Estado de México (16.7 por ciento). Para el caso de la gastronomía, se registra una matrícula de 574 alumnos a nivel nacional para el mismo ciclo escolar 2014-2015.

Lo anterior, confirma la existencia de un mercado para la apertura de un Posgrado en Gastronomía puesto que, además de los recién egresados de la licenciatura, quienes se encuentran estudiando algún posgrado en dicha área, apenas representan el 12.2 por ciento de los 4,671 titulados de licenciatura para el año 2015. Es importante señalar que para la región central del país, si bien dos estados concentran el 55.9 por ciento de la matrícula de posgrado en gastronomía (Distrito Federal y Estado de México), sólo 4 instituciones reportadas por la ANUIES, (Universidad Continental, Escuela Culinaria Internacional, Universidad Anáhuac y Universidad Panamericana), se encuentran atendiendo la demanda con una opción limitada en términos de orientación disciplinaria: básicamente se imparte administración o gestión para el manejo de unidades de alimentos y bebidas, como un conglomerado homogéneo sin poner atención a las especificidades y oportunidades que brinda la gastronomía tradicional.

También es relevante puntualizar que la oferta académica para realizar estudios de gastronomía está siendo cubierta de manera abrumadora por la iniciativa privada y, para el caso del nivel de posgrado, en su totalidad, lo cual significa: a) que sólo un determinado perfil socioeconómico y sociocultural puede acceder a estudios avanzados debido a los costos que representa -pago de colegiaturas, inscripciones, etcétera.

b) que las universidades públicas no han atendido esas necesidades de formación de alto nivel para distintos profesionales, con la necesidad o el deseo de capacitarse o profundizar en la gastronomía tradicional más allá de la producción o elaboración de alimentos (por ejemplo, periodistas gastronómicos, gestores del patrimonio o funcionarios públicos vinculados con programas de incentivo al turismo).

Es decir, recursos humanos cada vez más capacitados -disciplinaria y técnicamente-, pero también, en conocimientos más amplios vinculados con la historia, cultura y gestión para la producción e innovación de productos, así como en técnicas y metodologías para el aprovechamiento, identificación y revitalización de las diferentes cocinas de México.

Descripción del Método

Esta es una investigación de corte cuanti-cualitativo que busca dar importancia al contexto, que se caracteriza por ser descriptiva, inductiva y fenomenológica, donde se trata de identificar la naturaleza profunda de las realidades (Mesias, 2010)

A través de una extensa revisión bibliográfica, en sitios especializados de internet así como, de una serie de visitas de campo y entrevistas a actores clave, se logró identificar qué factores culturales, estructurales, sociales, económicos y tecnológicos, han propiciado la formulación de un posgrado en materia gastronómica.

La muestra se conformó con estudiantes de carreras vinculadas con el campo de la gastronomía de diferentes instituciones del Valle de Toluca. El objetivo principal consistió en conocer el interés que tienen en realizar estudios de posgrado así como las líneas temáticas relevantes que contribuyan a delinear el contenido de un programa de tal nivel. El tamaño de la muestra para este estudio fue de 150 individuos, igualmente se realizó un grupo de enfoque para obtener información acerca sus intereses por formarse a través de un programa de posgrado.

Comentarios Finales

Entre los aspectos que plantean la necesidad de formación, documentación, investigación y transmisión de saberes milenarios asociados a las cocinas locales se pueden mencionar los siguientes:

- La poca innovación de modelos de negocios con base en la gastronomía nacional, tradicional y popular que pueda apoyar a miles de pequeños negocios (formales e informales), que ofrecen comida popular o para aquellos que desean dar el salto a negocios que den respuesta al interés por la alta cocina mexicana.
- El predominio de unidades productivas carentes de estrategias para la creación de valores agregados o nuevos productos, respecto a la infinidad de ingredientes o platillos tradicionales existentes.
- El escaso conocimiento de la cadena de valor de la gastronomía tradicional que puede alentar nuevos negocios recuperando los alimentos tradicionales (conservas, asesoría legal para la obtención de denominaciones o certificaciones considerando las especificidades de los alimentos locales).
- El poco conocimiento e información (histórica, cultural, propiedades) de los productos e ingredientes tradicionales que proporcionen valores agregados, usos alternativos o complementarios para su comercialización, pero también para su revitalización.
- La pérdida de tradiciones gastronómicas como resultado de la urbanización, cambio en los hábitos de consumo alimentario, homogeneización alimenticia, hegemonía de la comida industrial o *fast food*, migración y abandono de cultivos tradicionales o locales y, por supuesto,
- La necesidad de cubrir el vacío educativo para el conocimiento, el estudio, la investigación y la innovación para la revitalización de la gastronomía mexicana, habida cuenta que sólo existe un programa de maestría orientada a la gastronomía mexicana, pero en una institución privada ubicada en estado de Baja California Sur.

Con el auge del campo gastronómico actual, es preciso continuar fortaleciendo la formación de los profesionales innovando en la creación de un posgrado que permita hacer frente a las demandas del sector.

Resumen de resultados

Los resultados de la investigación realizada muestran que las prácticas emergentes en la formación superior de la gastronomía a partir del análisis de las tendencias en educación superior y las tendencias del sector conducen a las siguientes reflexiones:

- a) Se puede hablar de una oferta formativa escasa a nivel de posgrado en gastronomía, debido al número de estudiantes que se encuentran cursando el nivel licenciatura en el área de ciencias sociales, así como también en relación con el número de empleos vinculados con el sector de la restauración.
- b) La mayor parte de la oferta formativa a nivel posgrado se encuentra en la iniciativa privada pero, debido a lo elevado de los costos de la matrícula, sólo un escaso número de personas puede continuar con su especialización y actualización profesional.
- c) No existe un programa de posgrado en gastronomía que sea ofertado por una universidad pública, en el mejor de los casos, sólo se ofrece a nivel de línea de especialización de carreras orientadas al turismo o a la agroindustria.
- d) Las maestrías ofertadas por la iniciativa privada a nivel nacional tienen una mayoritaria orientación a la producción de alimentos y la administración de unidades gastronómicas (restaurantes, bares, hoteles). Sólo existe un caso en el cual la maestría tiene una orientación hacia la gastronomía en su dimensión cultural y patrimonial.

e) A nivel internacional se aprecia una tendencia hacia la gastronomía patrimonial y turística sin desatender la formación técnico-disciplinaria, así como también, un trabajo en red que les proporciona una orientación práctica o profesionalizante importante.

De acuerdo al análisis de la oferta académica de posgrados en gastronomía, ninguna universidad pública en México tiene un programa de este tipo. No obstante, se aprecia una tendencia importante en relación con la oferta para formar profesionistas como consecuencia del peso que tiene el sector de los servicios, la producción de alimentos y bebidas, así como el interés que la gastronomía mexicana ha generado en los últimos años. Se puede decir, inclusive, que se ha convertido en una cocina de interés global, como lo demuestran los datos que ofrece Google a través de su motor de búsqueda. Es decir, si bien a nivel mundial destaca la supremacía de la comida china, la cocina mexicana ha ganado presencia desde el año 2004 si se le compara con gastronomías ampliamente reconocidas como la hindú, la francesa y la italiana. Tan es así que, el año pasado, las búsquedas por Internet de la cocina mexicana la colocaron casi a la par de la gastronomía francesa y ligeramente arriba de la italiana. Todavía más: en España aparece como una de las principales cocinas de interés; en Brasil, Estados Unidos, Canadá y Japón aparece dentro de los primeros lugares en la categoría de comidas.

Para el primer trimestre del año 2017, La Cámara Nacional de la Industria de Restaurantes y Alimentos Condimentados (CANIRAC), afirmó que, la industria restaurantera nacional genera en todo el país más de un millón y medio de empleos directos, y en la industria alimentaria en su conjunto durante el primer trimestre de 2018, su producción medida a precios constantes (2013) incrementó 1.88% con respecto al primer trimestre de 2017, y 0.54% con respecto al cuarto trimestre de 2017. Estos datos permiten apreciar que, de forma global, la industria alimentaria atraviesa una coyuntura en la que se puede decir que existe un mercado importante para los profesionistas del campo de la gastronomía acompañado por la exigencia en términos de capacitación o desarrollo profesional.

Conclusiones

El campo de la gastronomía ha adquirido una gran importancia debido a su aporte social, cultural y económico, incluso, se puede considerar como un eje de desarrollo reflejado en el impulso gubernamental que lo ha elevado a una política de Estado. Esto implica la necesidad de formar profesionistas que den respuesta a las demandas del contexto social. La Facultad de Turismo y Gastronomía ha participado en la capacitación de recursos humanos para el campo gastronómico desde hace 19 años, sin embargo, las nuevas tendencias demandan la formación con un sentido más especializado y aplicado, por ejemplo, en los últimos años, la consolidación de una nueva generación de consumidores preocupados no sólo por la alimentación en su aporte nutritivo sino como una experiencia que está demandando profesionales de la gastronomía que tengan, no sólo conocimientos disciplinarios, sino dominio en los aspectos culturales, estéticos, innovadores, sensoriales, éticos y de gestión (presentación, ambientación, responsabilidad social).

El aporte que tiene una formación de posgrado es coincidente con las expectativas de estudiantes de nivel licenciatura y egresados de carreras relacionados con la gastronomía, los cuales fueron consultados a través de la aplicación de recursos metodológicos. En este sentido, están de acuerdo con la conveniencia y necesidad de contar con una formación disciplinaria más especializada (manejo e higiene de alimentos y bebidas, administración de unidades gastronómicas, marketing), por otra parte, reconocen la necesidad de adquirir técnicas innovadoras, diseñar productos y servicios novedosos que respondan a los nuevos consumidores. Por otra parte, quienes se encuentran desarrollando nuevos negocios y emprendimientos que pueden responder a las tendencias y dinámicas actuales del campo gastronómico, tampoco encuentran opciones educativas que los apoyen con conocimientos, habilidades y técnicas que le den mayor valor agregado a sus negocios

Recomendaciones

Para abordar el campo profesional gastronómico es preciso comprender a la Gastronomía como actividad económica y profesional que responda a las demandas del mercado, consumidores, sus gustos y preferencias alimentarias,

mediante la oferta de productos y servicios. Oferta y demanda que mantiene una correspondencia mutua dinámica, donde una condiciona y determina a la otra. Por tanto, describir las tendencias profesionales del gastrónomo, implica explorar al mercado de consumo gastronómico actual.

Asimismo, el devenir histórico de los profesionales y el mercado de consumo gastronómico está determinado por distintas circunstancias culturales, sociales, económicas y políticas.

En relación con la formación y capacitación, hay un área de oportunidad para ofertar estudios de posgrado, ya que existen una serie de profesionistas vinculados con la gastronomía que han hecho de ésta un campo de estudio (gastrónomos, nutriólogos, periodistas, escritores, historiadores), demandando mayores conocimientos y actualización formativa; no obstante son escasas las instituciones que proporcionan mayor nivel de estudios que la licenciatura; la mayoría de los programas de posgrado existentes en gastronomía los imparten instituciones privadas con matrículas costosas y orientadas a los aspectos técnico-administrativos.

Con el auge del campo gastronómico actual, es preciso continuar fortaleciendo la formación de los profesionales innovando en la creación de un posgrado que permita hacer frente a las demandas del sector.

Referencias

- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior ANUIES (2000). Educación Superior para el siglo XXI. México: ANUIES.
- Cámara Nacional de la Industria Restaurantera y de Alimentos Condimentados CANIRAC (2017) Restaurantes generan más de millón y medio de empleos en México. Cámara Nacional de la Industria Restaurantera y de Alimentos Condimentados. (En línea) Disponible en:
<https://reporterohoy.mx/wp/restaurantes-generan-mas-millon-medio-empleos-mexico.html>
- Lopez A. “La gastronomía mexicana como patrón cultural”, Reista Culinaria (en línea) No 8, 2014, consultada por Internet el 19 de marzo del 2020. Dirección de internet:
http://web.uaemex.mx/Culinaria/ocho_ne/PDF%20finales%208/Gastronomia_mexicana_industria.pdf
- Secretaría de Educación Pública. SEP (2013) Programa Sectorial de Educación 2013-2018.
- UNESCO (2015). La cocina tradicional mexicana, cultura comunitaria, ancestral y viva – El Paradigma de Michoacán. Disponible en <http://www.unesco.org/culture/ich/index.php?lg=es&pg=00011&RL=00400>

Apéndice



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE TURISMO Y GASTRONOMÍA**



Encuesta

Demanda Estudios de Posgrado en Gastronomía

Objetivos:

- Identificar el interés para realizar estudios de posgrado entre los estudiantes de los últimos semestres de carreras vinculadas con la Gastronomía
- Identificar las características de un posgrado en Gastronomía a partir de las expectativas de los estudiantes de los últimos semestres de carreras vinculadas con este campo

P1. Edad:											
P2. Género	Hombre						Mujer				
P3. Estado Civil:	Soltero		Casado			Unión libre			Otro (esp): _____		
P4. Universidad/Facultad:											
P5. Licenciatura:									Semestre:		

P.6. En una escala de 0 a 10, marca qué tanto te interesa estudiar un diplomado cuando termines tu licenciatura

	"0" Nada de interés ----- "10" Máximo de interés										
Diplomado	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

P.7. En una escala de 0 a 10, marca qué tanto de interesa estudiar una especialidad cuando termines tu licenciatura

	"0" Nada de interés ----- "10" Máximo de interés										
Especialidad	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

P.8. En una escala de 0 a 10, marca qué tanto de interesa estudiar una maestría cuando termines tu licenciatura

	"0" Nada de interés ----- "10" Máximo de interés										
Maestría	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

P.9. En una escala de 0 a 10, marca qué tanto te interesaría estudiar un posgrado en Gastronomía

	"0" Nada de interés ----- "10" Máximo de interés										
Posgrado en Gastronomía	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

P.10. ¿Cuánto tiempo estarías dispuesto a dedicarle a un curso de posgrado?

1	1 a 6 meses
2	1 año
3	2 años

P.11. En una escala de 0 a 10, qué tanto te interesa cursar un posgrado de investigación (formación más teórica)

	"0" Nada de interés ----- "10" Máximo de interés										
Posgrado de Investigación	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

P.12. En una escala de 0 a 10, qué tanto te interesa cursar un posgrado profesionalizante

	"0" Nada de interés ----- "10" Máximo de interés										
Posgrado profesionalizante	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

P.13. En una escala de 0 a 10, ¿qué tanto interés tienes por cursar un posgrado presencial?

	"0" Nada de interés ----- "10" Máximo de interés										
Posgrado presencial	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Una propuesta didáctica para aumentar los índices de aprobación en la materia de Cálculo Diferencial en Nivel Superior

DCE Rogelio Infante Medina

Resumen—En este artículo se presentan los resultados de una investigación llevada a cabo en el Instituto Tecnológico de León, estoy adscrito al área de Ciencias Básicas, imparto la asignatura de Cálculo Diferencial entre otras. Dicha investigación se hizo con el afán de mejorar los índices de aprobación y de aprovechamiento de esta asignatura, la cual se imparte en el primer semestre de todas las ingenierías que ofrece dicha Institución, esta representa un alto porcentaje de reprobación y muchas veces de deserción. Es cierto que el problema tiene muchos años en los cuales ha estado presente y existe mucha investigación al respecto, pero los contextos son diferentes y las estrategias pueden ser muchas y variadas, pero si la estrategia que se propone en el presente documento ayuda a mejorar la calidad del aprendizaje de esta rama de la Matemática, entonces la investigación habrá valido el esfuerzo.

Palabras clave— Cálculo diferencial, estrategia, enseñanza, derivada, reprobación.

Introducción

El Cálculo Diferencial es una herramienta poderosa para la resolución de problemas diversos, los cuales tienen la característica principal de ser cambiantes en algunas variables con respecto a otra u otras, generalmente la variable utilizada es “x” como independiente, “y” como variable que depende de “x”, parece una aseveración sencilla, pero para que el estudiante tenga una comprensión más efectiva son necesarios una serie de conocimientos previos como álgebra, trigonometría, geometría plana y analítica. Lo anterior expuesto representa una problemática cognitiva en un porcentaje alto de estudiantes que ingresan a alguna ingeniería.

Cuando se trata el tema de las desigualdades, los alumnos tienen tendencia a resolverlas como una igualdad, como es el caso cuando se multiplica o divide por una cantidad negativa olvidan cambiar el sentido de la desigualdad, algunos de los alumnos no comprenden porque se tiene que cambiar el sentido. Cuando se presentan ecuaciones cuadráticas tienen tendencia a extraer raíz cuadrada, la cual no se puede hacer en forma sencilla o normal como en las igualdades. Según Díaz, cuando se enseña matemática, los errores son muy comunes en la apreciación de los alumnos, puesto que son redes complejas que obstaculizan el aprendizaje de esta materia en particular, la confusión se genera porque no se establecen las relaciones correctas en el proceso de aprendizaje y se manifiestan en la práctica en forma de respuestas equivocadas. (DÍAZ, 2009-2010).

En el caso de las funciones, algunos alumnos no saben graficar, además no entienden los conceptos fundamentales que se involucran en el tema de funciones como lo son las abscisas, intersecciones, dominio, recorrido, pendientes, etc. En lo que respecta al tema de los límites, la principal deficiencia que he observado en los alumnos es su capacidad para factorizar o desarrollar productos notables, los dominios involucrados en las raíces cuadradas puesto que normalmente estos límites no existen y ellos tienen tendencia a resolverlas como una igualdad sin tomar en cuenta que los límites debe existir y llegar al mismo punto tanto por la izquierda como por la derecha.

En lo que respecta al tema de las derivadas, he notado que los alumnos tienen mucho la tendencia a aplicar solamente fórmulas sin tomar en consideración el sentido profundo del concepto de la derivada y generalmente olvidan aplicar la derivada de la variable sustituida.

Durante mi estancia en esta Institución, sobre todo cuando me toca impartir la materia de cálculo integral, he observado que los alumnos presentan muchos errores en el desarrollo de los ejercicios que desarrollan, la mayoría de ellos son del tipo algebraico, además presentan conocimientos deficientes en área de la Geometría Plana y Analítica, así como en los conceptos importantes del área de Trigonometría.

Descripción del Método

El método que apliqué es investigación-acción, mismo que, Según Kemmis (1984) es una forma de indagación auto-reflexiva realizado por quienes participan como profesores, alumnos, dirección y demás en las situaciones

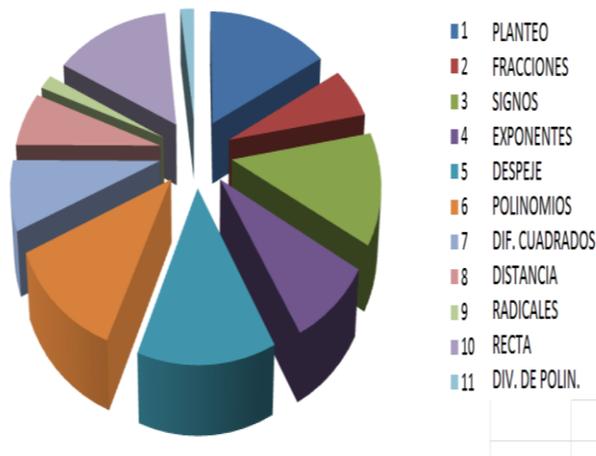
sociales para mejorar la racionalidad y la justicia de sus propias prácticas sociales y educativas, la comprensión de los mismos y las situaciones e instituciones en que estas prácticas se realizan. (LATORRE, 2003).

El proceso se inició en Agosto de 2016 cuando tuve la oportunidad de atender a 2 grupos de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, en lo cual me dedique a conocerlos como estudiantes y como personas puesto que les hice una encuesta sin establecer a fondo los fundamentos, de lo que me di cuenta es que la mayoría de los alumnos son de nivel social de medio bajo a medio alto, algunos trabajan para solventar sus estudios y si es posible, ayudan con los gastos familiares, en lo que respecta al nivel académico, la mayoría presenta un nivel sociocultural de regular calidad, es decir, algunos son los primeros en estudiar una carrera profesional, otros han tenido hermanos estudiando en esta institución, pero en lo que se refiere a los conocimientos previos encontré con un alto grado de desconocimiento de las herramientas necesarias para cursar el Cálculo Diferencial.

En estos grupos en particular realicé un análisis de mi propia práctica transcribiendo lo acontecido en tres sesiones presentan en el Capítulo 1.2.3 con detalle de las acciones y diálogos que se presentaron en las diferentes sesiones en mi Tesis del Doctorado. A manera de observación, quiero aclarar que dichas sesiones se llevaron a cabo al finalizar el semestre de Agosto-Diciembre de 2016

El proceso de investigación lo continué con un grupo de repetidores de la Materia de Cálculo Diferencial de la carrera de Ingeniería en Logística, a este grupo de alumnos les apliqué de inicio una evaluación diagnóstica, diseñé un examen con 11 reactivos con los diferentes temas que se manejan en pre-cálculo, les di un puntaje de 2 para los que lo resolvieron correctamente, 1.5 cuando presentaron un error pero casi lo resuelven, 1.0 cuando tienen 2 o más errores pero el procedimiento se acerca a lo correcto, 0.5 cuando iniciaron bien pero no saben terminarlo, 0 cuando el resultado es totalmente erróneo o no intentaron y los resultados los presento a continuación en el Cuadro 1

	PLANTEO	FRACCIONES	SIGNOS	EXP Y SIGNOS	DESPEJE	OPER POLINOM	DIF CUADR	DISTE 2 PUNTOS	RADICA	RECTA	DIV POLIN	TOTAL	CALIF
ALUMNO 1	2	0	1.5	0	2	2	2	2	1	2	0	15	6.6
ALUMNO 2	2	1	1.5	2	2	2	1	0	0	2	0	14	6.1
ALUMNO 3	2	2	1.5	1	1	2	1	0	0	2	0	13	5.7
ALUMNO 4	2	2	1.5	2	2	0	1	0	0	2	0	13	5.7
ALUMNO 5	2	0	1.5	0	1	2	1	1	0	2	0	11	4.8
ALUMNO 6	2	2	2	2	1	2	2	0	0	2	0	15	6.8
ALUMNO 9	1	0	1	0	1	2	0	0	0	2	0	7	3.2
ALUMNO 10	2	2	1.5	1	2	2	2	1.5	2	2	2	20	9.1
ALUMNO 11	2	0	2	2	2	2	1	2	0	2	0	15	6.8
ALUMNO 12	2	1	1	2	2	1	1	2	0	0	0	12	5.5
ALUMNO 13	2	0	1	0	0	0	1	0	0	2	0	6	2.7
ALUMNO 15	2	0	1.5	1.5	2	2	0	0	0	0	0	9	4.1
ALUMNO 16	2	2	2	1	2	2	2	0	0	2	0	15	6.8
ALUMNO 17	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0.9
ALUMNO 18	1	0	1	0	2	2	2	2	0	2	0	12	5.5
ALUMNO 19	1	0	1	1	1	2	1	0	0	2	0	9	4.1
ALUMNO 20	2	0	0	0	1	1	0	2	0	2	0	8	3.6
ALUMNO 21	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0.9
ALUMNO 22	2	0	2	1	0	2	0	0	0	2	0	9	4.1
ALUMNO 23	1	0	0.5	0	0	0	0	0	0	2	0	3.5	1.6
ALUMNO 24	1	0	1.5	0	0	2	2	0	0	2	0	8.5	3.9
ALUMNO 25	1	0	0.5	0	1	0	0	0	0	0	0	2.5	1.1
ALUMNO 26	1	0	0.5	0	1	2	1	0	0	2	0	7.5	3.4
ALUMNO 27	0	0	0.5	2	0	0	0	0	0	2	0	4.5	2.0
ALUMNO 28	2	0	2	0	2	2	1	1	0	2	0	12	5.5
ALUMNO 30	1	0	0.5	1	2	0	2	0	0	2	0	8.5	3.9
	38	12	31	20	31	36	24	14	2.5	42	2		4.4



Cuadro 1. Registro de los resultados de la Evaluación diagnóstica Año 2007 Gráfica 1 Proporción de los conocimientos previos

Los resultados arrojaron que los estudiantes tienen un mayor dominio en la cuestión del planteo y de la recta, poco dominio en la división de polinomios y radicales, además observamos una calificación promedio de 4.3 por lo que el grupo tiene deficiencias importantes a excepción del alumno que obtuvo una calificación de 9.1 y nadie más obtuvo calificación mínima de 7.0.

La gráfica 1 nos muestra la distribución de los dominios que presentan los 30 alumnos

De acuerdo con los resultados obtenidos fue necesario implementar un plan donde se habría de cumplir al máximo con el programa pero de alguna manera combinado con el refuerzo de los conocimientos previos requeridos. Se hizo una serie de 9 planeaciones sustentadas en las teorías del conocimiento que me parecieron muy adecuadas y con una didáctica específica orientada a la enseñanza de la matemática (ZABALA, 2006). Por lo pronto, expongo una de esas 9 planeaciones que presenté en mi trabajo de investigación Cuadro 2. Se realizó el análisis de estas 9 sesiones al final del semestre y los resultados obtenidos se reportan enseguida la Evaluación de la

sesión 2 y posteriormente 1 evaluación global de proceso.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LEÓN

PLANEACIÓN DE LA SESIÓN DE CÁLCULO DIFERENCIAL

Grupo: Ing. en Logística Sesiones por semana: 5 Horario Martes Jueves 8:45-10:25 Viernes 8:45-9:35 Aula K-2
SESIÓN 2 4 de Mayo de 2017

TEMA. DERIVADA				SUBTEMA: Derivada exponencial, suma y resta de monomios								
COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA: Plantea y resuelve problemas que requieren del concepto de función de una variable para modelar y de la derivada para resolver.				COMPETENCIA DE LA UNIDAD Comprende el concepto de derivada para aplicarlo como la herramienta que estudia y analiza la variación de una variable con respecto a otra. Aplica el concepto de la derivada para la solución de problemas de optimización y de variación de funciones y el de diferencial en problemas que requieren de aproximaciones.								
Aprendizaje esperado: Aplica algunas fórmulas de derivación en problemas cotidianos como velocidad, física, economía y biología entre otros.												
Secuencia de Actividades	Secuencia de contenidos			Interacciones		Organización de la clase			Organización de contenidos	Materiales Curriculares		Evaluación
	C	P	A	MAESTRO	ALUMNO	DINAMICA	ESPACIO	TIEMPO		MATERIA L	FUNCIO N	
1.- Registro de asistencia			Puntualidad	REGISTRA	ATIENDE	Gran Grupo	Aula en columnas	5 min 8:45		Lista	Registro	
2.- Registro de actividad extra aula	Derivada	Regla de los 4 pasos	Responsabilidad	Revisa y registra	Presenta actividad	Individual	Aula en columnas	10 min 8:50	Por tema	Lista y Portafolio evidencia	Registro de actividad	Evaluación reguladora
3.- Retro alimentación	Derivada	Regla de 4 pasos	Atiende	Expone	Expone dudas Observa y anota	Gran Grupo	Aula en columnas	15 min 9:00	Por tema	Pintarrón y PPT "La derivada"	Gráficos	
4.- Exposición del tema	Derivada	Fórmulas	Atiende y participa	Expone	Atiende y participa	Gran Grupo	Aula en columnas	35min 9:15	Por tema	Cuaderno y pintarrón	Registro	
5.- Competencia intergrupala	Derivada	Fórmulas	Convive y coopera	Organiza y supervisa	Atiende y participa	Grupo fijo de 3 o 4	Aula en grupos de 3 o 4	30 min 9:50	Por tema	Quiz	Registro	Evaluación reguladora
6.- Actividad Extra súlica.	Derivada 4 pasos	Regla de 4 pasos	Responsabilidad	Organiza	Anota	Individual	Aula en columnas	5 min 10:20	Por tema	Libro de texto	Consulta	Evaluación reguladora

Cuadro 2 Planeación de la Sesión 2 para la impartición de Cálculo Diferencial

Actividad intergrupala

Después de que algunos alumnos resolvieron los ejercicios, pedí a los alumnos que se reunieran en equipos de 3 personas para resolver algunos ejercicios tipo para que refuercen lo aprendido. Se les dio un tiempo aproximado de 2 minutos, pedí al equipo 1 que pasara al frente uno de los miembros para que lo resolviese, de otra manera pasaría otro equipo para resolverlos y se anotaba el puntaje, en este tiempo alcanzaron a resolver 6 ejercicios y se observó una dinámica entre ellos favorable. Después de terminar la actividad se les recordó que tienen que hacer los ejercicios consecuentes en su programa de actividades previamente entregado. Despedida.

Evaluación

“Evaluar es la forma apropiada de obtener la información acerca de las características que tiene el alumno antes y después del proceso de enseñanza-aprendizaje, basándose en unos objetivos que deben ser establecidos con anterioridad, por lo menos al inicio del ciclo escolar, debe darse en un ambiente educativo, de objetivos educativos, de profesores, de material didáctico, todo aquello que esté implícito en este proceso y de igual forma se evalúa”. (SACRISTÁN G. J., 2005). El proceso de esta sesión necesita algunos ajustes en cuanto al material didáctico utilizado puesto que a algunos alumnos se les dificulta la comprensión de establecer el concepto de línea recta utilizando incrementos, a pesar de que el proceso nos lleva paso a paso para obtener la derivada de una función es observable que a algunos se les dificulta el proceso, sobre todo el que se refiere al algebraico, por tanto, corroborando la evaluación anterior, es necesario reforzar el conocimiento previo algebraico, geométrico analítico, geométrico e incluso trigonométrico. Por lo menos, tengo la necesidad de promover la cantidad, calidad y exigencia de ejercicios que hagan refuerzo de estos conocimientos.

En el aula se llevan a cabo diferentes actividades algunas y que deben ser las menos son las que realiza el profesor y son las siguientes

- 1) Planificar la actuación docente de una manera lo suficientemente flexible para permitir la adaptación a las necesidades de los alumnos en todo el proceso de enseñanza/aprendizaje.
- 2) Contar con las aportaciones y los conocimientos de los alumnos, tanto al inicio de las actividades como durante su realización.

- 3) Ayudarlos a encontrar sentido a lo que están haciendo para que conozcan con lo que tienen que hacer, sientan lo que pueden hacer y que les resulte interesante hacerlo.
- 4) Establecer retos y desafíos a su alcance que puedan ser superados con el esfuerzo y la ayuda necesarios.
- 5) Ofrecer ayudas adecuadas, en el proceso de construcción del alumno, a los progresos que experimenta y a los obstáculos con los que se encuentra.
- 6) Promover la actividad mental auto-estructurante que permita establecer el máximo de relaciones con el nuevo contenido, atribuyéndole significado en el mayor grado posible y fomentando los procesos de meta-cognición que le faciliten asegurar el control personal sobre sus conocimientos y los propios procesos durante el aprendizaje.
- 7) Establecer un ambiente y unas relaciones presididos por el respeto mutuo y por el sentimiento de confianza, que promuevan la autoestima y el auto- concepto.
- 8) Promover canales de comunicación que regulen los procesos de negociación, participación y construcción.
- 9) Potenciar progresivamente la autonomía de los alumnos en el establecimiento de objetivos, en la planificación de las acciones que les conducirán a ellos y en su realización y control, posibilitando que aprendan a aprender.
- 10) Valorar a los alumnos según sus capacidades y su esfuerzo, teniendo en cuenta el punto personal de partida y el proceso a través del cual adquieren conocimientos, e incentivando la autoevaluación de las competencias como medio para favorecer las estrategias de control y regulación de la propia actividad. (ZABALA, 2006).

Respecto a las actividades de los alumnos se esperan las siguientes acciones después de lo que ha implementado el profesor:

- 1) El alumno aporta los conocimientos adquiridos y muestra al profesor los avances ocurridos en su persona, tratando de no ocultar sus debilidades y mostrando sus fortalezas.
- 2) Encontrar sentido a los conocimientos adquiridos y no sólo memorizarlos para futuras evaluaciones, logrando apropiarse del conocimiento en forma teórica y práctica.
- 3) Ponerse retos a sí mismos y trabajar para superarlos, recordar que el Maestro no es el principal responsable de lo que se aprende en el aula, cada uno de los alumnos debe conocerse a sí mismo y trabajar sobreponiéndose a sus debilidades.
- 4) Solicitar ayuda cuando lo crea necesario incluso en tutoriales.
- 5) Relacionar los conceptos nuevos con los adquiridos previamente logrando, de esta manera, construir una estructura más fuerte en el acervo de conocimientos.
- 6) Respetar las opiniones y preguntas que hacen los demás, no sabemos realmente cuando se ha de presentar situaciones similares a uno mismo.
- 7) Comunicarse en forma positiva y clara con el Maestro y con los demás compañeros para negociar, participar y construir.
- 8) Saber que pueden ser mejores cada vez y que siempre habrá mejores alumnos que uno pero que es necesario tener la conciencia de que se tienen que superar por sí mismos. (ZABALA, 2006).

Comentarios Finales

La enseñanza de Cálculo Diferencial es complicada si se realiza de la manera que realmente significa la asignatura, puesto que va más allá de la sustitución de fórmulas de derivación, es absolutamente necesario que el alumno comprenda el proceso que realiza al aplicar dichas fórmulas, que la misma significa cambio de manera muy mínima de una variable con respecto de la otra. Como comenté anteriormente, gran parte del problema se ubica en las deficiencias que presenta el alumno en cuanto al álgebra, trigonometría, geometría plana y analítica, además muchos de los Maestros de este nivel no tenemos la formación pedagógica requerida y muchas veces no comprendemos que el alumno está aprendiendo estos temas por primera vez a diferencia del Maestro que tiene un dominio total del tema, ante esta problemática puede presentarse mucho desánimo en la actitud del alumno y es de acuerdo con lo observado en la investigación, el Maestro tiene la posibilidad de apoyar al alumno en su proceso de aprendizaje e invitarlo a que lo desarrolle, tanto en el aula como fuera de ella, es decir, que realice los ejercicios encomendados de manera responsable, que consulte tutoriales, que asista con los Maestros que ofrecen asesoría. También ayuda mucho el trabajo en equipo en el proceso enseñanza-aprendizaje porque les imprime un enfoque diferente y que muchas veces les es más fácil puesto que aclaran dudas con mayor confianza, claro que se corre el riesgo de que lo entiendan de manera errónea pero es algo que se debe implementar.

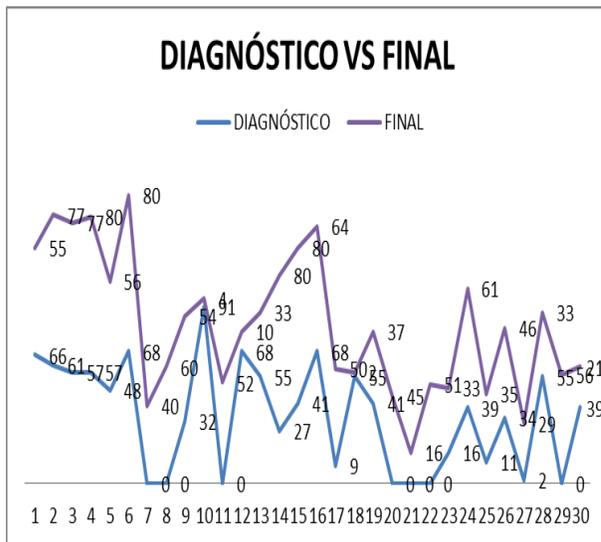
Resumen de resultados

En este trabajo de investigación se estudió el proceso de aprendizaje del Cálculo Diferencial a Nivel Superior, procurando con ello, mejorar la calidad educativa desde las bases de la Ingeniería, tratando de erradicar los errores

que tienen los alumnos en la cuestión algebraica. Los alumnos que tuvieron una buena constancia en su asistencia, en sus actividades, en su puntualidad, en su buena actitud tuvieron un buen resultado por cuenta propia, en especial quiero mencionar el caso de Karen Eloísa Lerma de la Cruz cuyo resultado de la evaluación diagnóstica fue muy pobre obteniendo sólo 2.7 cuando la más alta fue de 9.1 y una media de 4.6 obtuvo una calificación de 80 en su evaluación final ordinaria, tuvo el 88 % de asistencia, varias participaciones en clase, 89 % de las tareas realizadas. Su desempeño en clase fue muy positivo, mostrando interés en todo momento y además consultó varios tutoriales.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en la investigación no resultaron muy halagadores, sin embargo podemos observar que los alumnos que cuentan con los conocimientos previos necesarios y tienen una actividad regular durante el curso pueden obtener resultados satisfactorios, también se presenta el caso de dos alumnos que presentaron deficiencias de inicio pero que las corrigieron con el paso del curso y con ellos valió la pena esta investigación, realizaron sus actividades, solicitaron asesoría y consultaron tutoriales. En la situación de los alumnos que no aprobaron fue por deficiente desempeño y falta de interés por mejorar su aprendizaje, aunado con sus conocimientos previos deficientes, para esto es necesario proponer estrategias en las cuales el Maestro avance los contenidos del curso a la par tratando de reforzar los dichos conocimientos que debe poseer el alumno, promover el trabajo extra aula de forma responsable. Cabe señalar que el porcentaje de aprobación fue de 20% pero dicho porcentaje aumentó con la evaluación final denominada “Regularización”, que se realiza para los alumnos que no aprobaron alguna unidad y puedan recuperar su aprobación, dicha evaluación no se tomó en cuenta para la investigación porque considero que ya se encuentra fuera del proceso evaluativo del proceso de investigación. De acuerdo con la gráfica 2 que se presenta a continuación se visualiza que un buen resultado es cuando la distancia entre las líneas tiende a ser mayor y un mal resultado se presenta cuando las líneas tienden a juntarse como el caso del alumno 19 quien tuvo buena asistencia pero regular trabajo fuera del aula, tuvo una evaluación diagnóstica de 41 y una final de 37.



Gráfica 2 Resultado de la Evaluación diagnóstica vs Final

alumno	DIAGN	%ASIST	%ACTE	FINAL
1	66	69	33	55
2	61	71	86	77
3	57	86	84	77
4	57	63	31	80
5	48	88	76	56
6	68	83	70	80
7		74	48	40
8		76	55	60
9	32	79	47	54
10	91	0	0	4
11		57	60	52
12	68	74	68	10
13	55	81	55	33
14	27	88	89	80
15	41	76	90	80
16	68	79	87	64
17	9	71	87	50
18	55	5	2	2
19	41	88	53	37
20		60	42	45
21		55	38	16
22		79	51	51
23	16	64	58	33
24	39	48	52	61
25	11	88	59	35
26	34	64	72	46
27	2	88	44	29
28	55	79	42	33
29		43	82	56
30	39	19	22	21

Tabla 2 Resultados diagnóstico, asistencia, actividades fuera de aula y Final

Recomendaciones

Los investigadores que se interesen en este campo podrían enfocarse en sus conocimientos previos y la forma de erradicar del acervo cultural de los alumnos algunos vicios algebraicos que afectan el buen desempeño, otra cosa importante es la motivación que necesita el alumno la cual puede lograrlo con la ayuda del Profesor y que este sienta una verdadera pasión por la enseñanza del Cálculo Diferencial, es decir, imprimir paciencia, exigencia y seguimiento a las actividades planeadas e implementadas.

En el futuro recomiendo que se haga una evaluación diagnóstica significativa, de acuerdo con los resultados de la misma se realiza la planeación procurando que el alumno sea el protagonista principal, además el Maestro deberá procurar que los alumnos realicen ejercicios en casa que sea auto-evaluable y que se le dé la confianza total para que las dudas que le surjan sea aclaradas en su totalidad, es decir, se recomienda que el Maestro propicie un ambiente de cordialidad y exigencia, este binomio parece difícil de llevar a cabo pero es una manera que el alumno aprenda de forma significativa e interiorice la aplicación real del Cálculo Diferencial.

Referencias

- DÍAZ, G. J. (2009-2010). Los estudiantes de Cálculo a través de los errores algebraicos. *El Cálculo y su enseñanza*, 91-98.
- LATORRE, A. (2003). *La investigación acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. España: Graó.
- SACRISTÁN, G. J. (2005). *La educación que aún es posible*. Madrid: Morata.
- SACRISTÁN, J. G. (1991). *El currículum: una reflexión sobre la práctica*. Madrid: Ediciones Morata, S.A.
- ZABALA, V. A. (2006). *La práctica educativa Cómo enseñar*. Barcelona, España: GRAÓ.

Notas Biográficas

Dr. Antoni Zabala Vidiella es uno de los pedagogos más reconocidos en Iberoamérica, su trabajo de investigación y publicación se centra en la didáctica general y específica. Es autor de decenas de artículos y libros sobre este tema, por ejemplo: Didáctica de las ciencias sociales; Comprensión y percepción del tiempo histórico; Representación gráfica del espacio, Métodos globalizados y enfoque globalizador; Variables metodológicas de la práctica educativa; Desarrollo curricular: proyectos curriculares de centro, Constructivismo y sus implicaciones didácticas; Pautas y criterios para el análisis de materiales curriculares; Evaluación formativa; Enseñanza de los contenidos procedimentales; La calidad en los procesos de enseñanza y aprendizaje; Cómo enseñar competencias, etc.

Guy Brousseau es uno de los primeros investigadores de la didáctica de la matemática, desarrolló una teoría para comprender los procesos de enseñanza de la matemática en el aula y las relaciones que en ella se llevan a cabo. Los alumnos y Maestros son los actores de las relaciones que se establecen al enseñar cierto contenido en el aula, con el propósito de que los alumnos los aprendan.

La *Teoría de las situaciones didácticas* es la obra de Brousseau que está basada en la idea de que cada conocimiento o saber puede ser determinado por una situación. Su teoría se basa en las interacciones que se dan en el proceso de formación del conocimiento matemático. Hay dos tipos de interacciones básicas sobre las que se apoya su teoría:

Análisis referencial de la influencia del marketing digital en el comercio electrónico para el crecimiento de la mediana empresa en México

¹Génesis Atziry Iñiguez Monteón ²Angélica Hernández Leal

Resumen: Este artículo aborda la importancia del comercio electrónico como herramienta del marketing en las medianas empresas, que son de suma importancia en nuestro país contribuyendo con el 52% (INEGI, 2015), del Producto Interno Bruto (PIB) que es el mayor ingreso que proviene de las mismas.

Es importante resaltar que para el éxito de cualquier organización comercial principalmente las del mercado de consumo, no es suficiente con la presencia física en un punto de venta, con el uso adecuado de la tecnología hay incluso empresas que no cuentan con este último, utilizando el canal de comunicación más usado, el comercio electrónico, que ha revolucionado y disminuido las distancias ente el productor y el consumidor, acortando la cadena de valor y dando múltiples ventajas competitivas.

Palabras clave: comercio electrónico, Marketing, crecimiento, Empresa, Oportunidades, Fidelizar.

Introducción: El presente trabajo está enfocado en las condiciones que se vive en el 2019 con las medianas empresas, dado que muchas de ellas llegan a desaparecer entre los 3 y 5 años de su existencia frecuentemente ello se debe a la falta de promoción en su segmento de mercado, según datos oficiales. Tomando en cuenta que esta información se tomó de la página oficial de la Secretaria de Economía y del INEGI en la cual se tomaron las estadísticas de la Ciudad de México. (INEGI, 2015) (Secretaría de Economía, 2012).

No se puede obviar la importancia del comercio electrónico como herramienta indispensable en el marketing operativo, que ha mostrado su valor convirtiéndose en el primer canal de distribución, además de las redes sociales, en estos tiempos son de gran utilidad y así mismo el mensaje que se quiera dar, llegará a más personas entonces ¿Cuál sería la mezcla de mercadotecnia adecuada para que pueda crecer o mantenerse?,

Este documento cuenta con un apartado del método de investigación utilizado para su elaboración que a continuación se enumerarán los apartados:

Aspectos metodológicos

Aspecto teórico

Antecedentes

Marketing

Comercio Electrónico

¿Qué son las Necesidades, Deseos y Demandas?

Valor, Satisfacción y Calidad.

Evolución del marketing

Planeación estratégica

Objetivos de la empresa

Misión de la empresa

Aplicaciones importantes para el marketing digital y el comercio electrónico

Aspectos metodológicos

Esta investigación se enmarca como descriptiva, toda vez que se concreta a describir el fenómeno tal como se estudia sin que haya manipulación de variables; el tipo de estudio es mixto, ya que en un primer momento se hace una revisión de las teorías y tendencias de forma documental, para continuar con un análisis de casos reales que se encuentran actualmente en el campo virtual; el enfoque utilizado será el cualitativo, apoyado en la propuesta de Yin (1984) sobre estudios de caso – para el estudio de redes sociales y marcas que utilizan el internet como herramienta de comercialización-: Yin afirma que este método es ampliamente usado en ciencias sociales y que los datos pueden provenir de una amplia variedad de fuentes.

¹Egresada de la Licenciatura en Comercio Internacional, UAEMex Nezahualcóyotl. Email:atziryiniguezmx@hotmail.com

²Dra. en Administración Pública; Profesora investigadora en la Licenciatura en Comercio Internacional, UAEMex Nezahualcóyotl. angiehlmx@hotmail.com

Pregunta de Investigación.

¿Cuál es el nivel del impacto del comercio electrónico y la publicidad en la red para la supervivencia y permanencia en el mercado de una empresa mediana?

Aspecto teórico

Aunque actualmente la práctica de la mercadotecnia ha variado por aspectos de comunicación y facilidades en la entrega, Philip Kotler sigue siendo el referente principal para los aspectos mercadológicos (Guiliane, KT, & Zambon, 2012,). Según Kotler (2019) los anuncios de televisión o correo ha bajado el impacto de la audiencia, además de ser sumamente onerosos, con esto cada vez es más complicado el lanzar un nuevo producto por ende las personas ya no les interesa ver este tipo de publicidad en sus televisores o simplemente al reproducir un video.

En los diez principios del marketing del siglo XXI propuestos por Kotler, indica que la mayoría de los consumidores se informan sobre el producto que se interesa comprar, a esto se le llama “conectar y colaborar” y se basa en la construcción de experiencias satisfactorias con el cliente para que tenga una relación a largo plazo con el producto o la marca.

La propuesta de valor, que se convierte en la ventaja competitiva puede ser difundida rápida y efectivamente a través de esta herramienta, las sugerencias de Kotler son:

La identificación de las expectativas de clientes, tanto actuales como potenciales; seleccionar los valores en los que tenemos ventaja competitiva; capacidad de reproducción y de estos bienes; centrar el mensaje hacia los usuarios en el valor creado, es decir hablar de bondades y beneficios más que de características, y, por último certificar la fidelidad entre el valor prometido y el entregado, asegurando la innovación continua. . (Kotler P. , 2009)

Algo muy importante a resaltar, es que desde los años 80's y hasta ahora las empresas están centradas en atraer, desarrollar y fidelizar a los clientes rentables, en este caso el marketing de ahora se centra en contribuir con el cliente para que se puedan crear nuevas formas de generar un valor más al producto que se está presentando y esto facilitaría llegar a ellos con el internet y las redes sociales.

Es importante conocer nuevas formas de alcanzar a los clientes de una forma que sea atractiva, es decir que no sea algo repetitivo o algo que en otro lado sea posible ver u observar, muchas empresas se basan en la publicidad experiencial la cual se trata de dar a conocer el producto a base de pruebas, degustaciones, es decir; que el cliente pueda tener la experiencia de consumirlo y saber el producto merece ser adquirido

Se tiene que ser consiente que este tipo de actividades se basa en desarrollar “un entorno de la inversión” es decir hacer una venta- impacto en los ingresos de la empresa y que esto sea rentable.

Una herramienta muy importante y que ha tenido un gran efecto es la tecnología, hoy en día, se recurre a ellos como un bien necesario para la comunicación, incluso algunas empresas existen únicamente de forma virtual, y se desarrollan en una plataforma donde cualquier persona que tenga un dispositivo con internet, con un solo clic conduce a un sinnúmero de páginas, tiendas “online” y productos de diversas índoles, como por ejemplo: amazon, Ali Express o wish por mencionar algunas; se puede acceder a reseñas, comentarios y experiencias de otros consumidores para evaluar la adquisición de un producto sin necesidad de ir a una tienda física a buscarlo.

Kotler (2009) destaca la diferencia entre una empresa orientada a beneficios, respecto a una empresa orientada a conseguir la lealtad de los clientes.

La empresa que se enfoca en tener beneficios reduce los costes, prefiere cambiar personas por tecnología, con el fin de reducir el precio y el valor de los productos para lograr un mayor número de ventas

La empresa que se enfoca en la lealtad de los clientes invierte en activos de marketing, utiliza la tecnología como una herramienta para las personas, procura reducir el precio de los productos para premiar al cliente con el fin de dar más valor a su cliente. (Kotler P. , 2009)

El marketing afecta a todos los procesos de una empresa y por ende a los clientes, la mezcla operativa debe ser la correcta con el menor costo posible, en este rubro el comercio electrónico y principalmente su promoción cobran importancia se debe tener claro que esto afecta tanto a los clientes, como a la empresa y colaboradores externos.

Antecedentes

Las MIPYMES son grandes fuentes de empleo porque generan entre el 72% del empleo y 52% del Producto Interno Bruto (PIB) del país; en este rubro se encuentran las medianas empresas que son el objeto de este estudio.

En México hay más de 4.1 millones de microempresas que aportan un 41.8% del empleo total. El 15.3% del empleo es gracias a las pequeñas empresas y por ultimo las medianas empresas generan el 15.9% del empleo.

Sus actividades principales son el comercio, los servicios y la industria artesanal, así como los trabajos independientes.

Es importante tener en cuenta que la mayoría de los nuevos negocios no producen ganancia hasta después de un año, por lo cual es necesario contar con un ahorro previo para afrontar gastos. (CONDUSEF)

Una de las ventajas, es que se pueden adaptar gracias a su pequeña estructura, por lo cual pueden brindar una atención directa, pero es importante que amplíen su mercado o sus clientes. Estas empresas se clasifican de la siguiente manera:

Tabla 1. Clasificación de las Pymes

Tipo de empresa	Número de trabajadores	Volumen anual de ventas
Microempresa	1 a 10	Menor que \$4,000,000
Pequeña	11 a 50	Menor que \$100,000,000
Mediana	51 a 250	Menor que \$250,000,000

Elaboración propia con datos sacados de Opencap (Paredes, 2018)

Para que una empresa sea reconocida y por tanto no desaparezca, es necesario contar con una buena estrategia de marketing.

Por esta razón muchas veces un producto puede satisfacer las necesidades, deseos o demandas, pero al no tener una buena difusión en plataformas de gran impacto ante la sociedad puede impedir que llegue a manos del consumidor.

Marketing

La palabra marketing es de origen inglés la cual significa mercadeo o mercadotecnia, es una materia o disciplina en la cual se dedica a un análisis de algún comportamiento de los mercados y obviamente de los consumidores.

Al marketing se lo conoce como una ciencia y la habilidad de explorar, producir y dar valor con el fin de satisfacer las necesidades de un mercado objetivo para poder adquirir una utilidad (Mesquita, 2018). El Marketing identifica necesidades y deseos no realizados. Define, mide y cuantifica el tamaño del mercado identificado y el lucro potencial.

Esta disciplina surgió como un conjunto de prácticas, y según Munuera (1992;p128) dice que es la "búsqueda de información del mercado".

El marketing o mercadotecnia está dedicado al análisis de la gestión comercial de las empresas, su objetivo va desde captar, retener y fidelizar a los clientes de dicha empresa dando satisfacción a sus necesidades.

Las personas dedicadas a esto suelen a hacer algunas actividades en el conjunto de las P en la cual son: producto, precio, plaza y publicidad, pero al mismo tiempo que el mundo evoluciona, también el mercado lo hace, es por eso que se determinan así como las 6 P's. Las cuales son: producto, precio, plaza, promoción, personal y post-venta.

El producto es el valor agregado, donde existen los elementos importantes, que son la cartera de bienes y servicios, la diferenciación del bien; es decir que es lo que este tiene que los demás no, la marca, la presentación, es decir cómo se da a conocerlo.

Por otro lado, el precio es el valor de intercambio del producto, esto se determina debido a la utilidad o la satisfacción que proporciona el mismo.

La plaza es el lugar o la herramienta que se necesitará para dar a conocer y el lugar en donde se pueda adquirir, consta de cuatro cosas importantes: que son los canales de distribución, la planificación de la distribución, la distribución física y el *merchandising*.

La promoción es el cómo se va a difundir la información del producto para que los posibles consumidores lo conozcan, siendo muy importante; puesto que de esto depende la respuesta de los consumidores el público objetivo; en esta parte se necesita comunicar las características del producto, que beneficios tiene y, lo más importante, que tengan en mente la marca o el bien y se llegue a comprar.

El personal debe estar al pendiente del cliente, ya sea personalmente o no, en la cual esto debe tener una gran capacitación para contestar cualquier pregunta eficazmente, de modo que el cliente este satisfecho.

La post-venta es todo aquello que se necesita realizar después de la venta y que pueda satisfacer al cliente, como por ejemplo, encuestas de satisfacción, darles beneficios por ser clientes frecuentes, bonos después de un cierto número de compras; por mencionar algunas, dado que en esta parte se trata de tener una venta regular.

Comercio Electrónico

Este concepto se puede definir como la compraventa o el intercambio de bienes o servicios a través de un medio electrónico, pero este se puede definir más allá que esto, por ejemplo La Organización Mundial del Comercio (OMC) lo define como la producción, distribución, venta y entrega de algún bien o servicio por medio de una plataforma electrónica; por otra parte La Organización para la cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) lo

define como la compra y venta de bienes o servicios entre organizaciones públicas o privadas, derivadas mediante un instrumento electrónico (Karina, 2018)

El comercio electrónico se basa en dos elementos importantes los cuales son la red y la transacción; en donde la red es el instrumento que se utilizará para realizar la transacción como por ejemplo el internet, teléfono o el intercambio de datos electrónicos, por mencionar algunos; hoy en día se utilizan las redes sociales o páginas web como un método de transacción, ya que son fáciles de utilizar y están al alcance de todos.

El tipo de transacción se divide en 7 que son:

1. Comercio electrónico *Business to Business*: Es decir Negocio a Negocio. Esto se realiza únicamente de empresa a empresa formando una especie de cadena en donde se buscan compradores, los compradores buscan algún intermediario como proveedores que terminan con el proceso de vendedores y compradores.

2. Comercio electrónico *Business to Consumer*: Es decir Negocio al Consumidor. En donde a través de una plataforma el público puede adquirir algún producto o servicio de alguna empresa o bien un negocio.

Este es uno de los más utilizados, ya que este tiene como beneficio el prestar un mejor servicio al cliente teniendo la facilidad de interactuar con los consumidores de una manera directa puesto que las plataformas que utilizan son de fácil acceso en donde cualquier persona puede visualizar que es lo que la empresa tiene para ofrecer.

3. Comercio electrónico *Peer to Peer*: Esto es Red entre Iguales o de Igual a Igual en donde los consumidores intercambian información.

Este tipo de comercio se enfoca hacia los usuarios que venden sus productos o servicios de manera directa a otras personas.

4. Comercio electrónico *Consumer to Consumer*: Esto quiere decir Consumidor a Consumidor. En donde el consumidor al ya no necesitar algún producto buscan a otro consumidor que pueda comprarlo a precios más accesibles y al alcance de todos.

5. Comercio electrónico *Government to Consumer*: Es decir, del Gobierno al Consumidor, donde como bien se menciona, el gobierno utiliza este tipo de herramientas para que los ciudadanos puedan realizar sus trámites o pagos fácilmente en cualquier momento, con la finalidad de ahorrar dinero y tiempo, como tener un respaldo de información y realizar este tipo de trámites con más seguridad.

6. E-commerce *Business to Government*: Este se trata de Negocios a Gobierno, en donde se utiliza el comercio electrónico para los procesos de negociación entre ellas.

Se utilizan portales digitales para la administración pública, en donde las organizaciones gubernamentales puedan obtener adquisiciones de productos o servicios, con el fin de ahorrar dinero y tiempo en procesos que con estas herramientas se vuelven más sencillos estas la utilizan para servicios de mercadotecnia, ingeniería o en algunos casos como asesorías.

7. E-commerce *Business to Employee*: Se puede definir como negocio a empleado, se enfoca principalmente en proporcionar ofertas a sus empleados que puedan llamar la atención para crear un desempeño laboral más eficiente y así las empresas reducen costos en actividades internas.

El comercio electrónico ofrece una igualdad de consumo, puesto que al estar al alcance de todos, sin necesidad de contar con tiendas físicas.

Sin duda esta actividad beneficia a la economía ya que este permite la eficiencia en la recolección de recursos teniendo gran flexibilidad comparado con el mercadeo. (Oliveira, 2018)

¿Qué son las Necesidades, Deseos y Demandas?

La pretensión es una representación de las necesidades humanas ya sean que estén relacionadas por la cultura o la personalidad de cada consumidor. (Sayago, 2016)

Los deseos se pueden relacionar como los objetos que satisfagan una necesidad.

Las personas pueden tener gustos infinitos pero la mayoría no tienen recursos que satisfagan sus gustos, los consumidores ven los productos como objetos con beneficios y escogen productos más completos para poder satisfacer la mayor satisfacción.

Todas las empresas realizan lo imposible para entender las necesidades, deseos y demandas de sus clientes, (Sayago, 2016) realizan investigaciones para saber qué es lo que les gusta y que no; ciertamente eso es un gran paso para diseñar las estrategias del marketing.

Valor, Satisfacción y Calidad.

Los consumidores para poder escoger un producto que satisfaga sus necesidades se basa en su percepción del valor; El valor para el cliente es la diferencia entre poseer y usar el producto y por supuesto el costo del mismo.

La satisfacción del cliente depende de la entrega de valor que se le brinda al producto, teniendo el servicio postventa en la mayoría de sus casos, es decir si el consumidor no percibe altas expectativas, el comprador estará insatisfecho

sin embargo; si el consumidor percibe el desempeño del producto y este coincide con las expectativas este quedara satisfecho.

Como es bien sabido, si el cliente está satisfecho volverá a comprar y recomendaran el producto sobre su experiencia que vivió con el producto.

La clave es hacer que el cliente tenga las expectativas altas del desempeño de la empresa con el producto, esto va de la mano con la calidad que esto se le llama ausencia de defectos. (Klotter a. , 2001)

Evolución del marketing

Todo esto se remonta en el siglo XVI donde se agradecía a los comerciantes por el bienestar de la sociedad y sus necesidades, en donde la religión incidía mucho y se preocupaban por las transacciones comerciales dado a que influía mucho las necesidades y los deseos de los clientes ya sean psicológicas o fisiológicas, por consecuente el valor de un producto es más elevado que otros si se tiene más de un uso o una utilidad.

Las actividades principales del marketing es la compraventa, dar a conocer la información del producto es decir, sus características, su tipo de negociación, su forma de distribuir entre otras cosas.

Tabla 2. El origen de marketing desde el siglo XIX

Periodo	Aportaciones relevantes
Antes de 1900	-Teorías relevantes de la teoría económica : oferta y demanda en el mercado, el concepto de equilibrio del capacidad productiva, el coste como determinante del precio, la teoría del valor la relación empresa- administración pública y la producción de bienes y servicios
1900-1910 periodo de descubrimiento	-Primeros cursos de marketing -Primeras aportaciones en distribución -El término "marketing" es usado por primera vez en 1902 por Jones
1910-1920 periodo de conceptualización	-Se usa el término "marketing" por Ralph Starr Butlr para denominar a la disciplina que había surgido(1910) -Primera definición de marketing (1910) -Primera obra sobre dirección de ventas(1914) -Primeras generalizaciones en marketing
1920-1930 periodo de integración	-Concepción institucional del marketing -Utilización de encuestas y censos en el análisis del mercado (1921) -Primer manual sobre "principios de marketing"(1921) -Avances en el estudio de los mayoristas (1926)
1930-1940 periodo de desarrollo	-El marketing es considerado más como un arte que como una ciencia -Se reconoce se carácter multidisciplinar (1934) -Primer manual específico de marketing industrial(1935) -Se crea la AMA (1937) -El consumidor empieza a ser considerado
1940-1950 periodo de reajuste	-El marketing es considerado como una función de dirección (1940) -Ampliación de las funciones del marketing, aparece el "merchandising" (1940) -Se toma conciencia de la trascendencia social del marketing
1950-1960 periodo de reformulación	-Se establecen las relaciones entre el marketing y otras ciencias sociales (1957) -Se publica una teoría integral del marketing (1957) -Aparecen conceptos básicos como segmentación de mercados (1956) o marketing miopía (1960) -Conceptuación de marketing- mix según el modelo de las 4 p's (1960)
1960-1970 periodo de diferenciación	-Conceptuación del entorno de marketing (1964) -Se distingue entre aspectos macro (estrategia) y aspectos micro(táctica) del marketing -Aparece el marketing internacional como nueva área de marketing
1970-1980 periodo de socialización	-Introducción del elemento social. Surge el <i>marketing</i> social
1980 concepción actual del marketing	-Concepción científica del <i>marketing</i> -La idea del intercambio es el concepto central del <i>marketing</i> -Interrelación del marketing con otras ciencias

-Perfeccionamiento de los instrumentos de medición de los conceptos de interés en *marketing*

Fuente: (sanchez, 2001)

Planeación estratégica

La planeación estratégica es el proceso de crear y mantener una coherencia estratégica entre las metas y las capacidades tanto de la organización como de las oportunidades. Esta implica que se tenga una misión clara y establecer los objetivos de apoyo para tener solidez y coordinación en las diferentes estrategias.

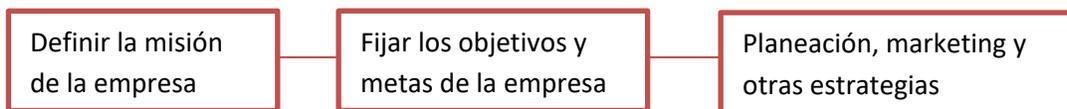
Este prepara un escenario que hace definir una misión clara, establece objetivo y con el tiempo se puede crear una cartera de negocios. Pero para esto se necesita tener la misión clara.

Objetivos de la empresa

La misión de la empresa se convierte en los objetivos de la misma donde cada miembro de la empresa debe de tener los mismos objetivos y la obligación de alcanzarlos.

Misión de la empresa

Es lo que la empresa quiere llegar a realizar, esta actúan como la mano invisible la cual se refiere en la guía personal.



Consumidores meta

En esta parte es importante que las empresas se enfoquen en sus clientes y conquistar a los de la competencia con el fin de conservarlos dándoles productos de gran valor, pero deben de tener en claro que no siempre se podrá consentir a los consumidores de la misma manera puesto que cada uno tiene una necesidad diferente, es necesario identificar el estrato de compradores maduros para hacer estrategias diferenciadas y lograr un mejor posicionamiento de producto.

Marketing digital

El marketing digital como estrategia de comercialización ha evolucionado de forma importante en las últimas décadas, actualmente se pueden diferenciar dos etapas de desarrollo:

La primera se basa en la web 1.0, Su característica principal es que la empresa tiene el control de aquello que se publica sobre sí misma como por ejemplo sus páginas web en donde solo la empresa pública información sobre ella y no tiene una interacción con el público.

Con la web 2.0 tiene la función de compartir información fácilmente gracias a las redes sociales y a las nuevas tecnologías de información como son los videos. Se comienza a usar internet no solo como medio para buscar información sino como comunidad, donde hay relaciones constantemente y haciendo feedback con los usuarios de diferentes partes del mundo.

Con esto, se desarrolla la segunda instancia del marketing digital ya que el público puede hablar de la marca libremente. Esto les permite a los usuarios la posibilidad de conocer su marca, las características de sus productos leer reseñas de otras personas que lo han probado, comentarios y puntuaciones de otros usuarios. (marketing digital)

Aplicaciones importantes para el marketing digital y el comercio electrónico

Actualmente en México las redes sociales dentro de las estrategias de mercadeo de las empresas mantienen una interacción del 70 por ciento, con lo que se coloca como la primera actividad más frecuente dentro de las acciones de marketing digital por parte de las empresas, por encima del e-mail según AMIPCI, (antes asociación mexicana de internet).

Así, las firmas comerciales en nuestro país encuentran en las redes sociales un lugar ideal para estar más cerca de sus consumidores y ofrecer un valor agregado que los coloque por encima de la competencia, mediante acciones y atenciones cada vez más personalizadas.

Algunas empresas han utilizado las redes sociales como una buena forma para desarrollar sus campañas promocionales y así poder ofrecer descuentos solo para seguidores, promociones al igual que regalos, sorteos y concursos por mencionar algunas de las estrategias que se pueden realizar por este medio con el objetivo de que se pueda realizar la compra directa por parte de sus seguidores y así convertir las redes sociales como uno de los principales medios de venta.

Ahora los *community managers* no son los gestores de perfiles sociales que contribuyen a la creación de la imagen de la compañía y encargados comerciales de la venta final del producto. (ENAE BusineSs School, 2016)

Por otra parte, es importante saber que el marketing digital va de la mano con el comercio electrónico de modo que este es el proceso de “comprar y vender” ya sea bienes o servicios haciendo transacciones a través de internet u otras tecnologías digitales, con el fin de que las empresas interactúen con el cliente sin ningún intermediario, la reducción de costos, procesos largos de pedidos, cotizaciones entre otros muchos procedimientos, con el objetivo de que la operación de “compra venta” sea más baja y así poder estar al día. (Murillo, 2009)

En la actualidad existen muchas redes sociales en donde las personas pueden interactuar solo con dar un clic, pero hay redes sociales en donde las empresas tienen grandes ventajas teniendo presencia en ellas como por ejemplo:

Facebook: Es una de ellas por que cuenta con más 2,000 millones de usuarios activos aproximadamente tanto, mujeres como hombres además de que no solo la utilizan jóvenes, sino que también lo utilizan personas mayores entre los 35 años a 54 años.

Sirve para:

- Generar relaciones con los clientes, actualizar información detallada del producto o servicio.
- cuidar la actividad de la página de la empresa, gracias a Facebook Insights, para poder obtener una estadística sobre qué clase de contenidos dentro de su perfil de Facebook tiene una mayor respuesta es decir cuales tiene mayores likes o comentarios.
- Facilidad y amplitud para hacer *networking*.

LinkedIn: Es una red profesional con la que se puede encontrar nuevos clientes y profesionales y facilita las relaciones con marcas influyentes para la empresa.

LinkedIn cuenta con más de 335 millones de usuarios activos aproximadamente, de los que el 59% son hombres y un 41% son mujeres entre 25 y 54 años de edad.

Sirve para:

- Búsqueda de nuevos clientes y facilitar las relaciones con marcas que puedan influir satisfactoriamente para la empresa.
- Crear círculos de contactos donde se puede incluir profesionales o expertos del sector.
- Dar a conocer la empresa y obtener información relevante para ella a través de preguntas a distintos grupos que pueden crearse.

Google+: Esta red social funciona de manera similar a Facebook, permitiendo que las marcas interactúen dinámicamente con los usuarios, pero esta se basa en dar a conocer el contenido a usuarios específicos, dándoles mayor relevancia a los mensajes.

Esta es una red donde la mayoría de los usuarios son hombres (63%), comparados con las mujeres (37%). La audiencia es bastante menor que las del resto de redes sociales, la mayoría están entre los 18-34 años.

Sirve para:

- Hacer negocios con consumidores jóvenes, usuarios iniciales.
- Crear interacciones sociales a personas específicas.

Twitter: Esta red cuenta ya con más de 500 millones de usuarios activos, y es excelente para generar conversaciones entre marcas y seguidores, esta red social puede tener una ventaja o desventaja pues solo al escribir un “twit “ solo cuentas con solo 280 caracteres es decir, que lo que quieras dar a conocer debe de ser corto y conciso.

La mayoría de los usuarios de Twitter son mujeres siendo el 62 % y los hombres el 38% aproximadamente
Con edades de entre los 25 a 54 años de edad

Sirve para:

- Compañías que no cuentan con mucho tiempo pero desean estar conectadas.
- Averiguar lo que se está hablando de la marca, permitiendo dar respuesta directa a dudas de clientes, críticas, así como promocionar productos, brindar servicio al consumidor, investigación de mercado, etc.

Pinterest

Esta plataforma permite a los usuarios “colgar” fotos, enlaces, etc., y organizarlos con el fin de que los demás usuarios puedan darle un “me gusta”, comentar y compartirlos.

La popularidad de este sitio ha explotado, recibiendo sólo en una semana de Diciembre 11 millones de visitas, cuarenta veces más del número de visitas recibidas seis meses antes. La mayoría de usuarios son mujeres con el 83%.

Sirve para:

- poder dar a conocer los productos, principalmente aquellos que sean creativos y sean fuera de lo común, dado que cada que se quiere publicar algo es necesario postear una foto.

YouTube: Esta plataforma es una de las más importantes por lo cual a través de su contenido como tutoriales, video blogs, documentales y un sinnúmero de contenido diferente, esta plataforma se ha convertido en pieza clave para atraer consumidores.

Este sitio cuenta con proporciones similares de mujeres y hombres, en donde interactúan desde niños de 3 años hasta adultos de 54 años aproximadamente.

Sirve para:

–promocionar productos dentro de video, es decir que la persona que suba el video promocioe el producto contando la experiencia que tuvo con el mismo o por el simple hecho de ser una persona “influencer”

Realizar comerciales de 5 a 10 segundos para ponerlos entre los videos y así dar a conocer el producto.

Instagram: Esta red social en los últimos años se ha posicionada como un de las más usadas puesto que es fácil de utilizar y se basa en subir a la red imágenes y videos cortos en la cual se puede dar a conocer los productos y servicios con el fin de mostrar novedades, servicios, productos, eventos, y demás información que sea visual.

Hoy en día, un sinnúmero de marcas utilizan estas plataformas para comunicarse con los clientes y tener una experiencia más enriquecedora, con el fin de que sus consumidores sepan más de la marca y saber sus clientes están satisfechos con sus productos.

Algunas empresas que utilizan estas herramientas son:

Ford

Esta marca de autos utilizó estas redes sociales para obtener un entorno de conversación constante con sus clientes llamado Ford Social, la cual incluye un encabezado dedicado a las ideas de sus seguidores para desarrollar proyectos sostenibles.

Servientrega

Esta empresa hace que los clientes puedan rastrear sus envíos a través de las redes sociales.

Utilizando Facebook y Twitter; utilizando el número de guía y así saber en tiempo real dónde se encuentra paquete y tener un estimado de llegada.

Coca-Cola

Esta empresa utiliza las redes sociales para transmitir sentimientos y emociones a través de imágenes y videos haciendo que se vuelvan virales gracias a que sus seguidores los comparten y más personas puedan verlo.

Claro Colombia

La empresa utiliza Facebook y Twitter para resolver dudas o inconvenientes de sus clientes con el objetivo de facilitar y mejorar su servicio con el cliente.

Pepsi

Esta empresa utiliza las redes sociales con el fin de posicionarse en el mercado pero también busca actividades sostenibles para buscar cómo ayudar al medioambiente y obtener más proyectos sociales. (elnoticon, 2017)

Es importante tener estrategias de marketing digital en redes sociales ya que en la actualidad, es primordial para cualquier empresa por ende eso puede tener muchos beneficios como por ejemplo impulsarla a nivel nacional como internacional, darse a conocer para que más personas la conozcan y conozcan que ofrecen las mismas

En la actualidad hay 3 cosas importantes las cuales son:

1.- No se impone metas que no se puedan cumplir, por este motivo se debe ser realista y tener en claro con que se puede competir; es decir poner en practica la escalera mental del consumidor, esto ayudará a saber en qué posición se encuentra la marca y así mismo se podrá identificar contra cuales se está compitiendo.

En esta parte se debe hacer un estudio de mercado para poder saber qué tipo de público se tiene, por consecuencia esta herramienta servirá para poder saber a qué red social se podría incluir para poder obtener más vistas y más consumidores.

2.- Se sabe que lo importante de una empresa es vender el producto o su servicio, pero al momento que al consumidor solo lo alimentos de precios, esto generara que la gente ya no te visualice de la misma forma, por eso es necesario llenar de información que sea agradable para el consumidor, comunicarle las ventajas que se tiene al comprar tus productos po tu servicio y que beneficio tendría para ellos.

Esto hará que el consumidor se sienta satisfecho al entrar a tus redes sociales o ver alguna publicación que realices

3.- Es importante apoyarse en *Offline* es decir; que se pueda sostener en promociones digitales y que al dar algún cupón o alguna promoción se pueda visitar la tienda física o página web para que se entere de todos los productos que se tiene a la venta con el fin de que poco a poco el cliente se habitúe a la marca y se convierta en un consumidor fiel. (Salesland, 2018)

Conclusión

Como se pudo ver en este escrito este se basa en como el comercio va cambiando conforme va pasando el tiempo, el comercio junto con el marketing va evolucionando con el fin de mejorar la interacción del consumidor y llegar a más personas con la tecnología, abriendo paso a nuevas fronteras y dando oportunidad a que más Mypimes como empresas se den a conocer, como ya se mencionó, hoy en día no es suficiente tener una tienda física si no que ya es necesario tener las herramientas necesarias para poder llegar a más personas alrededor del mundo y dar a conocer lo que ofrecen a los clientes, tener interacción con ellos y saber sus necesidades de cada uno de ellos para poder mejorar su producto.

En México, el 52% del Producto interno Bruto (PIB) es generado por estas Mypimes siendo una de las más importantes fuentes tanto de empleo como de economía para el país.

Gracias a estas redes sociales y plataformas, esta actividad se hace más simple pues con ellas y dando un solo clic se pueden obtener más rápido las cosas que requiera el consumidor teniendo una mejor interacción con el cliente sin importar en donde se encuentre.

Trabajos citados

(s.f.). Obtenido de <https://www.merca20.com/la-importancia-de-las-redes-sociales-en-el-marketing-de-hoy/>

CONDUSEF. (s.f.). Recuperado el 20 de AGOSTO de 2019, de <https://www.condusef.gob.mx/Revista/index.php/usuario-inteligente/educacion-financiera/492-pymes>

CONDUSEF. (2016). *CONDUSER*. Recuperado el 10 de MARZO de 2018, de <http://www.condusef.gob.mx/Revista/index.php/usuario-inteligente/educacion-financiera/492-pymes>

elnoticon. (16 de marzo de 2017). *movemos al mundo*. Recuperado el 20 de agosto de 2019, de <https://www.movemosalmundo.com/2017/03/16/5-empresas-usan-las-redes-sociales-acercarse-usuarios/>

ENAE *BusineSs School*. (25 de ENERO de 2016). Recuperado el 3 de JUNIO de 2019, de <https://www.enaes.com/blog/la-importancia-de-las-redes-sociales-en-el-marketing-digital#gref>

Guiliane, A., KT, M., & Zambon, M. (2012,). El marketing Social, El Marketing relacionado con causas sociales y la responsabilidad social empresarial. *Invenio Sao Paolo Brasil*, 11-27.

INEGI. (2015). *INEGI*. Recuperado el 10 de MARZO de 2018, de <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/investigacion/Experimentales/Esperanza/default.aspx>

Karina, O. D. (2018). *Biblioteca juridica virtual*. Recuperado el 15 de octubre de 2019, de <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/10/4667/4.pdf>

Klotter, a. (2001). *marketing*.

Klotter, P. (2009). *los 10 principios el marketing moderno*. Chicago: Mc Grwohill.

Klotter, P. (2019). *Moving from Traditional to digital Marketing4.0*. Massachusset: Kindley.

marketing digital. (s.f.). Recuperado el 3 de junio de 2019, de <https://www.mdmarketingdigital.com/que-es-el-marketing-digital>

Mesquita, R. (23 de julio de 2018). *rockcontent*. Recuperado el 13 de octubre de 2019, de <https://rockcontent.com/es/blog/marketing-2/>

Murillo, R. S. (2009). *redalyc*. Recuperado el 20 de agosto de 2019, de <https://www.redalyc.org/pdf/4259/425942160008.pdf>

Oliveira, A. (25 de noviembre de 2018). *rockcontent*. Recuperado el 17 de octubre de 2019, de <https://rockcontent.com/es/blog/tipos-de-comercio-electronico/>

Paredes, J. (24 de enero de 2018). *opencap*. Recuperado el 3 de junio de 2019, de <http://www.opencap.mx/cual-es-la-clasificacion-de-las-pymes/>

Salesland. (19 de marzo de 2018). *Salesland*. Recuperado el 27 de mayo de 2019, de <https://www.salesland.net/blog/estrategias-de-marketing-digital-en-redes-sociales-como-empiezo>

sanchez, m. (2001). *proyecto docente para catedra de universidad*.

Sayago, D. (26 de noviembre de 2016). *Marketing educativo*. Recuperado el 19 de octubre de 2019, de <https://dannysayago.wordpress.com/necesidades-deseos-y-demandas/>

Secretaría de Economía. (2012). Recuperado el 20 de agosto de 2019, de <http://www.2006-2012.economia.gob.mx/mexico-emprende/empresas>

wikipedia. (2014). Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Peque%C3%B1a_y_mediana_empresa

Yin, R. (1984/1989). Case study Research: Design and Methods, applied social research. *Method Series*, 50-62.

DISEÑO POR ZONAS SÍSMICAS DE SALONES SUSTENTABLES PARA LA EDUCACIÓN BÁSICA

Ing. Esaú Islas Gómez¹, Dr. Miguel Ángel Pérez Lara y Hernández²,
Dr. Guadalupe Moisés Arrollo Contreras³ y Dr. Jaime Moisés Horta Rangel⁴

Resumen— Este trabajo fue encaminado al diseño por sismo de salones de clases con características para la educación básica, los cuales incluyeran no solo criterios estructurales sino también sustentables. Esto con el fin de no solo impactar al planeta de una manera menos destructiva al construir sino también para que sirvan como base para la educación de los niños y puedan construir su conocimiento y educación para el desarrollo sustentable de una manera visual.

Se hicieron cuatro salones diferentes de acuerdo a las cuatro zonas sísmicas con las que serían analizados juntamente con un modelo tipo INIFED que se construye a lo largo de la república. El análisis se realizó estructuralmente con el programa CYPE 2020, los datos sísmicos se obtuvieron con el programa PRODISIS y el estudio sustentable fue hecho con el software de ATHENA para Análisis de Ciclo de Vida.

Todos los salones fueron comparados en las categorías antes mencionadas, mencionando sus pros y contras.

Palabras clave—Salones, Ciclo de Vida, Diseño Sísmico, Sustentabilidad

Introducción

Los modelos actuales de salones escolares, en lo que a la educación pública respecta, están hechos con parámetros basados en modelos que priorizan únicamente el área estructural por sobre condiciones que también deben tomarse en cuenta como: el confort térmico, iluminación ideal, distribución correcta de espacios y de más factores que favorecen el aprendizaje. Además de que no contemplan el impacto ambiental que puede tener su construcción.

Debemos no solo proveer de mejores espacios para que se desarrolle la educación si no que al hacerlo hay que tomar en cuenta otro tipo de sistemas constructivos que procuren el cuidado de los recursos naturales y a su vez influyan como espacios activos en sus habitantes.

Construyendo salones que incluyan tecnologías sustentables podemos ayudar a mitigar el impacto que tenemos de edificaciones tanto en su construcción como operación, pero al hacerlo en salones de clases, estos terminarían funcionando como libros de texto tridimensionales para forjar una cultura de cuidado del medio ambiente especialmente en los niños que los habitan.

Sustentabilidad y Desarrollo Sustentable

El constante y desmedido crecimiento poblacional, la necesidad de recursos y la contaminación que esto genera, provocan que estemos en un planeta cada vez menos habitable, lo que puede llevar a condiciones de vida que sean insufribles. Para contrarrestar esto, es necesario cambiar no solo nuestros sistemas de producción, métodos constructivos y nuestra excesiva demanda de recursos, sino nuestra sociedad en general.

Debido a esto, nuevos conceptos emergieron. Tal es el caso de la sustentabilidad que era movida por una necesidad de dejar el mundo en un mejor lugar para futuras generaciones (Gajanam M. Sabins, 2012). De aquí nació el concepto de desarrollo sustentable, nombrado por primera vez en el reporte “*Our Common Future*” hecho por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo en 1987, que define al desarrollo sustentable como: satisfacer las necesidades de la generación actual sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

En resúmenes cuentas, desarrollo sostenible, es la voluntad de mejorar la calidad de vida de todos, incluido el de las generaciones futuras, aunando el crecimiento económico, el desarrollo social y la protección del medio ambiente. Sin embargo, ningún continente, gobierno, institución o individuo puede lograrlo solo porque la naturaleza de los desafíos a superar requiere un compromiso global, colectivo e individual (UNESCO, 2005).

¹ Ing. Esaú Islas Gómez es estudiante de la M.C. con línea terminal en Estructuras en la Universidad de Querétaro, Querétaro. islas_c15@hotmail.com

² El Dr. Miguel Ángel Pérez Lara y Hernández es Profesor de la Facultad de Ingeniería y Coordinador de la M.C. con línea terminal en Estructuras en la Universidad de Querétaro, Querétaro migperez@uaq.mx

³ El Dr. Guadalupe Moisés Arrollo Contreras es Profesor de la Facultad de Ingeniería y de la M.C. con línea terminal en Estructuras en la Universidad de Querétaro, Querétaro marroyoc@uaq.mx

⁴ El Dr. Jaime Moisés Horta Rangel es Profesor de la M.C. con línea terminal en Estructuras en la Universidad de Querétaro, Querétaro horta@uaq.mx

Educación para el Desarrollo Sustentable

Anthony Lake, Director Ejecutivo de la UNICEF en abril de 2013 dijo: “El desarrollo sustentable empieza y termina con niños en un entorno seguro, saludables y bien educados”. De modo que, para poder alcanzar la sustentabilidad ambiental en el consumo de agua, energía y materiales, la educación puede desempeñar un papel crucial en la creación de una sociedad ambientalmente alfabetizada (Parisa Izadpanahi & Richard Tucker, 2017).

Un diseño de escuela según los criterios de sostenibilidad puede proporcionar conveniencia para enseñar al alumno muchas cosas útiles, como la conciencia ambiental ecológica, la preservación de la energía, etc. En este sentido, las escuelas sostenibles son materiales concretos que son ideales para enseñar a los estudiantes numerosos conceptos y que son de fácil acceso.

El diseño ideal de un edificio debe incluir características de sostenibilidad que: mejoren los lazos de los niños con la naturaleza, dándole la importancia que esta merece y aliente a los niños a usar fuentes de energía renovables como la solar, etc. (ASCE, 2017).

Infraestructura y Educación

La teoría educacional del constructivismo afirma que el aprendizaje es un proceso activo y contextualizado de construcción del conocimiento en lugar de adquirirlo, lo que quiere decir que el conocimiento se construye a partir de experiencias personales e hipótesis del entorno (Ertmer et al. 1993). De modo que un correcto diseño de espacios físicos puede ser una base para una mejor comprensión de nuestra relación con el medio ambiente; por lo tanto, se puede decir que un edificio escolar ofrece un papel de alguna manera pedagógico al fomentar la alfabetización ambiental visual (Parisa Izadpanahi & Richard Tucker, 2017).

Taylor, en su trabajo “*Learning Environment as a three Dimensional Textbook*” hace énfasis en que la estructura por sí misma y entorno no son solo espacios pasivos, sino que también pueden ser una herramienta de aprendizaje activa para el aprendizaje de física, geometría, botánica y ecología, ya que maestros, alumnos y padres aprenden a “leer el entorno”, interactuar y aprender de él en muchos niveles (Anne Taylor, 1993).

Descripción del Método

Aun cuando se toman en cuenta criterios sustentables para el diseño de los salones de clases, la parte estructural no debe de ser descuidada especialmente en un país que, dependiendo la zona, puede llegar a tener serios problemas si se presenta un evento sísmico de gran magnitud, además de que las escuelas están clasificadas como tipo A (De grado de seguridad alto) según el manual de construcción por sismo de la CFE.

Este trabajo realizó la elaboración de 4 modelos diferentes de salones de clases para cada una de las diferentes zonas sísmicas en las cuales está dividido el país. Cada salón cuenta con características especiales basadas en criterios de sustentabilidad y seguridad estructural.

La reglamentación y criterios estructurales que se tomaron en cuenta fue la siguiente:

- REGLAMENTACION INIFEED (2014)
 - Diseño Arquitectónico. Educación Básica – Primaria
 - Normas y especificaciones para estudios, proyectos, construcción e instalaciones.
 - Habitabilidad y Funcionamiento
 - ◆ Accesibilidad
 - ◆ Diseño Arquitectónico
 - Seguridad Estructural
 - ◆ Disposiciones y criterios generales
 - ◆ Diseño por sismo
 - ◆ Diseño de estructuras de concreto
 - Edificación
 - ◆ Estructuras
 - ◆ Muros
- MANUAL DE DISEÑO DE OBRAS CIVILES – DISEÑO POR SISMO 2015 (CFE)

Los criterios generales arquitectónicos de acuerdo a la INIFEED, son los siguientes:

- Los grupos tendrán capacidad para un mínimo de 32 alumnos y un máximo de 45.
- Volados o aleros serán de por lo menos 1.10 m y con una altura mínima de 2.30 m.
- El elemento divisorio entre el salón y las áreas verdes será mínimo 50% de cristal transparente.
- Orientación: Norte – Sur.
- Área mínima de salón 72.00 m² y área mínima de biblioteca en salón 6.00 m²

Aunado a esto, se realizó la elección de las Eco-tecnologías, que consistieron en:

- Paneles de celdas solares: panel de 1 x 1.95 metros y tiene un peso de 22 kilos y su potencia este en un rango de 320 a 340 watts.
- Sistemas de captación de agua de lluvia: Tanque de almacenamiento 5000 lts.
- Techo verde: Con capa de sustrato, capa filtrante, capa drenante y membrana impermeabilizante. Con un peso de saturación de 250 kg/m²

Cada una de estas distribuidas de manera diferente dependiendo del modelo específico y de los elementos estructurales. Los materiales que se utilizaron tanto para el modelado con fines estructurales hecho en CYPE 2020, como para el Análisis de Ciclo de Vida, fueron ladrillos BTC, hechos de tierra comprimida y las especificaciones del concreto alternativo producto de la investigación de Oscar Ojeda (UASLP) el cual utiliza como sustituto de agregados, residuos de las industrias. El diseño arquitectónico y las características de cada uno de los salones se encuentran en el Apéndice 1.

Las consideraciones para el análisis de sismicidad, para ser modelado en el programa CYPE 2020 fueron las siguientes:

- CLASIFICACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS (CFE 2015)
- Grupo A, clase 2 (A2)
- Terreno TIPO I - Terreno firme o rocoso
- Amortiguamiento - Estructuras de concreto reforzado (5%)
- Factor de comportamiento sísmico $Q = 2$
- Factor reductor por sobrerresistencia $R_o = 2$
- Factor por redundancia $\rho = 0.8$
- Factor de importancia estructural $FIE = 1.5$
- Distorsiones permisibles de entrepiso $Q = 2$ (0.006)

La aceleración máxima en roca y el factor de respuesta se muestran divididos por zona en el Cuadro 1

	a_0^r	F_{Res}
ZONA A	45.36 cm/s ²	2.47
ZONA B	59.39 cm/s ²	2.47
ZONA C	110.71 cm/s ²	2.96
ZONA D	335.13 cm/s ²	2.24

Cuadro 1. Aceleración máxima en roca y factor de respuesta.

Una vez que se concluyeron los diseños se hizo la evaluación por medio del Análisis de Ciclo de Vida (LCA) de un aula de clases común en la educación primaria que construye el Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa (INIFED) a lo largo del país, con ayuda del software del *Instituto De Materiales Sustentables Athena*. Este análisis es para compararse con cada una de las cuatro propuestas que se realizaron tomando en cuenta parámetros para revisar las diferencias entre el impacto de las construcciones en el medio ambiente. El diseño del salón tipo INIFED se encuentra en el Apéndice 2.

Comentarios Finales

Resumen de resultados – Análisis de Ciclo de Vida

En cuanto a la contaminación que la construcción de estos salones produce, así como su vida útil y completa destrucción, los resultados más importantes de LCA fueron los siguientes:

Potencial de Calentamiento Global: El edificio para la zona B fue el más alto de los diseñados, pero aún se encuentra un 39% por debajo del que corresponde a la INIFED. Esto sin considerar también que el edificio promedio es aproximadamente entre un 30% y 33% más pequeño en área que los propuestos.

Total de Energía Primaria (TEP) y Consumo de combustibles Fósiles (CCF): Las tendencias mostradas anteriormente se mantienen, el edificio propuestos que tuvo los niveles más altos tanto en el TEP y CCF fue el B, pero aún se mantiene muy por abajo del edificio de INIFED por un 61% y 58% respectivamente.

Las tablas y graficas de los resultados del LCA se encuentran en el Apéndice 4.

Resumen de resultados – Diseño por sismo

Los resultados para sismo en “x” y “y” tanto de las cuatro propuestas como para el edificio promedio de la INIFED analizado en cada zona, se encuentran en el Cuadro 2.

EDIFICIO		PERIODO FUNDAMENTAL			PERIODO FUNDAMENTAL		
		EDIFICIO	SUELO		EDIFICIO	SUELO	
ZONA A	SISMO X	0.311	1.00	✓	0.00229	0.006	✓
	SISMO Y	0.320	1.00	✓	0.00074	0.006	✓
INIFED (A)	SISMO X	0.091	1.00	✓	0.00027	0.006	✓
	SISMO Y	0.08	1.00	✓	0.00016	0.006	✓
ZONA B	SISMO X	0.283	1.00	✓	0.00194	0.006	✓
	SISMO Y	0.123	1.00	✓	0.00046	0.006	✓
INIFED (B)	SISMO X	0.091	1.00	✓	0.00035	0.006	✓
	SISMO Y	0.08	1.00	✓	0.00021	0.006	✓
ZONA C	SISMO X	0.182	1.00	✓	0.00226	0.006	✓
	SISMO Y	0.141	1.00	✓	0.00160	0.006	✓
INIFED (C)	SISMO X	0.091	1.00	✓	0.00078	0.006	✓
	SISMO Y	0.08	1.00	✓	0.00046	0.006	✓
ZONA D	SISMO X	0.186	1.00	✓	0.00461	0.006	✓
	SISMO Y	0.083	1.00	✓	0.00096	0.006	✓
INIFED (D)	SISMO X	0.091	1.00	✓	0.00181	0.006	✓
	SISMO Y	0.08	1.00	✓	0.00108	0.006	✓

Cuadro 2. Resultados en periodos fundamentales.

Se puede observar por el análisis sísmico realizado que todas las estructuras cumplen con los parámetros mínimos, tanto las propuestas planteadas como el salón tipo INIFED. Los modelos en el CYPE 2020 se encuentran en el Apéndice 3.

Conclusiones

El salón promedio construido por la INIFED no cuenta con los requerimientos mínimos de espacio establecidos, así como de diseño arquitectónico que establecen sus propios manuales.

Aquellos salones que cuentan con las dimensiones adecuadas solo son 4 paredes sin más diseño funcional.

El análisis de ciclo de vida permitió confirmar que no se consideran los criterios sustentables ni el impacto ambiental en el diseño de la infraestructura educativa pública actual.

El diseño estructural resultó adecuado para cada una de las zonas sísmicas establecidas.

En el análisis sísmico del edificio tipo INIFED, en las distintas zonas, presento torsión en más de un modo.

Recomendaciones

Un edificio escolar sustentable no será la solución global a los múltiples problemas que enfrenta nuestra humanidad, pero si es un paso (uno de muchos que se tienen que dar) para apuntar al desarrollo sustentable. Es necesario que todas las ramas del conocimiento trabajen en conjunto para poder mejores soluciones a problemas sencillos y complejos, para dar un mejor rumbo a nuestro planeta, ya que es el único que tenemos.

Referencias

Gajanam M. Sabins. Green Building with Concrete: Sustainable Design and Construction, 2012.

UNESCO - UN Decade of Education for Sustainable Development 2005 – 2014 (2005) - Education for Sustainable Development (ED/PEQ/ESD)

Parisa Izadpanahi & Richard Tucker. Live green, think green: Sustainable school architecture and children's environmental attitudes and behaviors. Journal of Environmental Psychology 51 (2017) 209e216

ASCE National Capital Section. Sustainability Technical Committee, 2017 http://asce-ncs.org/?option=com_content&view=article&id=39&Itemid=66&fontstyle=f-larger.

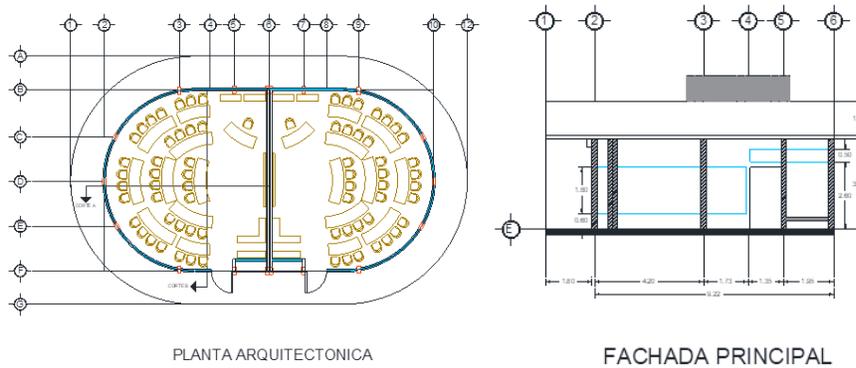
Ertmer, P. A., & Newby, T. J. Behaviorism, cognitivism, constructivism: Comparing critical features from an instructional design perspective. Performance improvement quarterly, 6(4), 50-72 1993.

Anne Taylor. The learning environment as a three-dimensional textbook, Children's Environments, 10 (2), (pp.170-179), 1993.

Apéndice 1

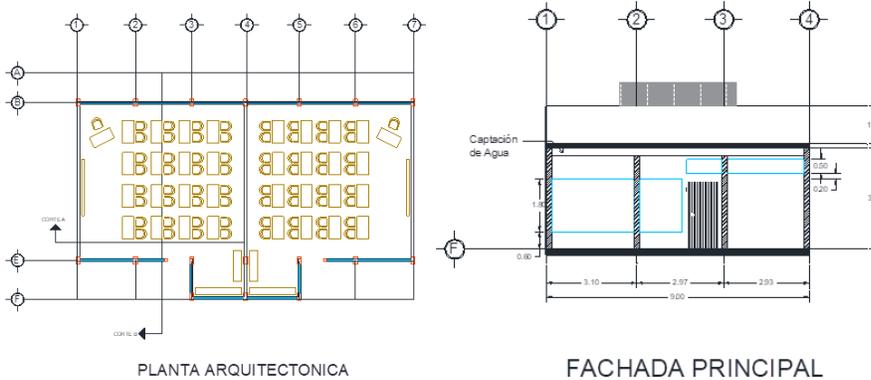
Diseño arquitectónico de las aulas de clases

ZONA A



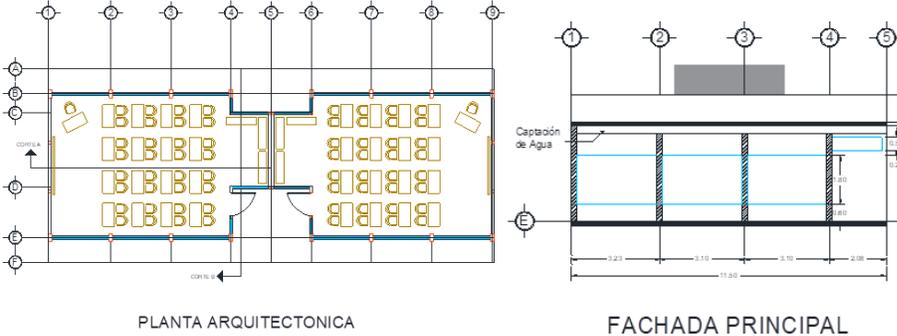
Aula para 34 estudiantes
Área Total = 79.27 m²
Aula = 73.12 m²
Biblioteca Aula = 6.15 m²

ZONA B



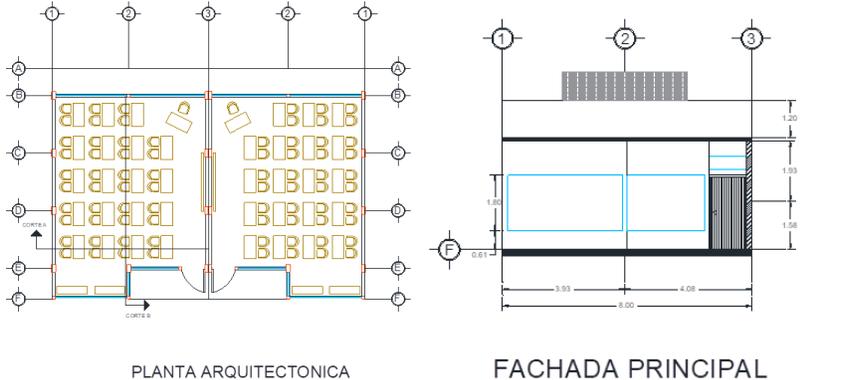
Aula para 32 estudiantes
Área Total = 82.50 m²
Aula = 76.50 m²
Biblioteca Aula = 6.00 m²

ZONA C



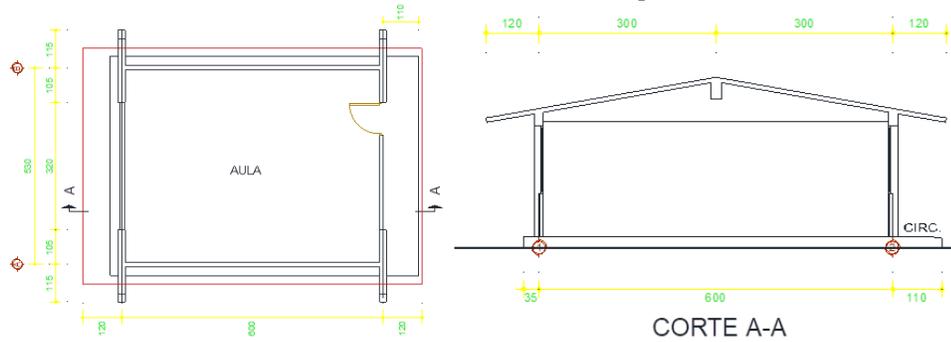
Aula para 32 estudiantes
Área Total = 80.20 m²
Aula = 72.20 m²
Biblioteca Aula = 8.00 m²

ZONA D



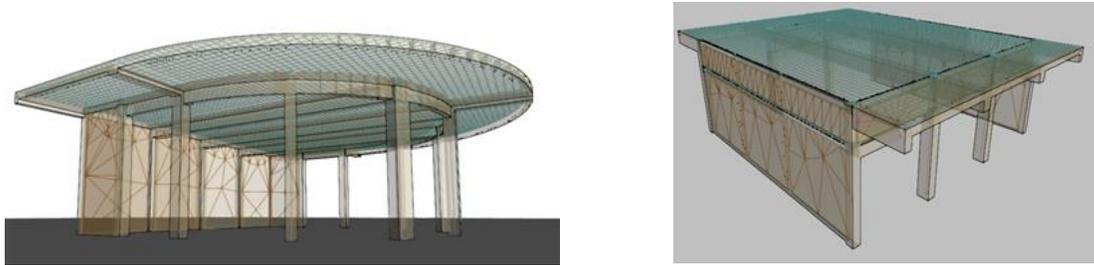
Aula para 38 estudiantes
Área Total = 78.00 m²
Aula = 72.00 m²
Biblioteca Aula = 6.00 m²

Apéndice 2 Diseño salón tipo INIFED



Hecho a base de muros de carga, de tabique rojo recocido, transversales de 14 cm y longitudinales de 21 cm rigidizados con castillos y cadenas. Losa de concreto armada

Apéndice 3 Modelos en CYPE 2020



Apéndice 4 Tablas y graficas de los resultados del LCA

Project Name	Unit	Product (A1 to A3)	Construction Process (A4 & A5)	Use (B2 & B4)	Total Operational Energy (B6)	End of Life (C1 to C4)	Total
EDIFICIO ZONA A	kg CO2 eq	1.88E+05	1.16E+04	0.00E+00	3.13E+05	1.78E+03	5.15E+05
EDIFICIO ZONA B	kg CO2 eq	3.25E+05	2.01E+04	0.00E+00	3.13E+05	2.91E+03	6.61E+05
EDIFICIO ZONA C	kg CO2 eq	2.16E+05	1.33E+04	0.00E+00	3.13E+05	2.02E+03	5.45E+05
EDIFICIO ZONA D	kg CO2 eq	2.64E+05	1.62E+04	0.00E+00	3.13E+05	2.41E+03	5.96E+05
INIFEED	kg CO2 eq	3.85E+04	4.24E+03	7.09E+02	1.04E+06	2.28E+03	1.09E+06
Total	kg CO2 eq	1.03E+06	6.54E+04	7.09E+02	2.30E+06	1.14E+04	3.40E+06

Project Name	Unit	Product (A1 to A3)	Construction Process (A4 & A5)	Use (B2 & B4)	Total Operational Energy (B6)	End of Life (C1 to C4)	Total
EDIFICIO ZONA A	MJ	9.33E+05	7.69E+04	0.00E+00	5.39E+06	2.60E+04	6.42E+06
EDIFICIO ZONA B	MJ	1.52E+06	1.31E+05	0.00E+00	5.39E+06	4.24E+04	7.09E+06
EDIFICIO ZONA C	MJ	1.05E+06	8.78E+04	0.00E+00	5.39E+06	2.95E+04	6.56E+06
EDIFICIO ZONA D	MJ	1.26E+06	1.07E+05	0.00E+00	5.39E+06	3.51E+04	6.79E+06
INIFEED	MJ	4.15E+05	5.22E+04	7.01E+03	1.79E+07	3.35E+04	1.84E+07
Total	MJ	5.19E+06	4.54E+05	7.01E+03	3.95E+07	1.66E+05	4.53E+07

Project Name	Unit	Product (A1 to A3)	Construction Process (A4 & A5)	Use (B2 & B4)	Total Operational Energy (B6)	End of Life (C1 to C4)	Total
EDIFICIO ZONA A	MJ	8.88E+05	7.64E+04	0.00E+00	3.71E+06	2.59E+04	4.70E+06
EDIFICIO ZONA B	MJ	1.49E+06	1.30E+05	0.00E+00	3.71E+06	4.23E+04	5.37E+06
EDIFICIO ZONA C	MJ	1.01E+06	8.73E+04	0.00E+00	3.71E+06	2.94E+04	4.84E+06
EDIFICIO ZONA D	MJ	1.22E+06	1.06E+05	0.00E+00	3.71E+06	3.50E+04	5.08E+06
INIFEED	MJ	2.86E+05	5.01E+04	6.24E+03	1.24E+07	3.34E+04	1.27E+07
Total	MJ	4.89E+06	4.50E+05	6.24E+03	2.72E+07	1.66E+05	3.27E+07

BIOMASA E ÍNDICES DE ANÁLISIS DE CRECIMIENTO RELACIONADOS CON EL ÁREA FOLIAR EN HABA

M.C. Jacobo Segura DL¹, Dr. José Alberto S. Escalante Estrada², M.C. María Teresa Rodríguez González³, Dr. Ramón Díaz Ruiz⁴, Dr. F. Victor Conde Martínez⁵, Dr. Rodolfo García Nava⁶ y Dr. Abel Quevedo Nolasco⁷

Resumen—El presente estudio se planteó como objetivo determinar la relación entre biomasa y área foliar e índices de análisis de crecimiento, así como establecer las diferencias genotípicas de estas variables en cultivares de *Vicia faba* L. En etapa de floración se evaluaron el número de foliolulos, el área foliar, peso seco de foliolulos, peso seco total (biomasa), tasa de asimilación neta, razón de área foliar, razón de peso foliar y área foliar específica. Los resultados analizados estadísticamente con un análisis de varianza y una prueba de comparación de medias, indican cambios significativos entre genotipos para las variables estudiadas. Puebla 100 y 101 se caracterizaron por ser los cultivares más eficientes en generar biomasa ya que presentaron los valores más altos, mientras que a Juchitepec correspondió el valor más bajo. La BT mostró una relación más alta con el área foliar y la tasa de asimilación neta mostrando con ello un mayor grado de asociación entre estas variables.

Palabras clave: *Vicia faba* L., razón de área foliar, razón de peso foliar, área específica foliar, tasa de asimilación neta.

Abstract—The objective of this study was to determine the relationship between biomass and leaf area and growth analysis indexes, as well as to establish the genotypic differences of these variables in cultivars of *Vicia faba* L. In the flowering stage, the number of leaflets was evaluated, the leaf area, dry weight of leaflets, total dry weight (biomass), net assimilation rate, leaf area ratio, leaf weight ratio and specific leaf area. The results statistically analyzed with an analysis of variance and a comparison test of means, indicate significant changes between genotypes for the variables studied. Puebla 100 and 101 were characterized by being the most efficient cultivars in generating biomass since they presented the highest values, while Juchitepec had the lowest value. The BT showed a higher relationship with the leaf area and the net assimilation rate, thus showing a greater degree of association between these variables.

Key words: *Vicia faba* L., leaf area ratio, leaf weight ratio, leaf specific area, net assimilation rate.

Introducción

El análisis de crecimiento, fundamentado en medidas directas de peso seco, área foliar y tiempo constituye un conjunto útil de métodos cuantitativos, que partiendo de la estimación de índices de eficiencia permiten: describir e interpretar el funcionamiento de las plantas (Hunt, 2003), determinar la velocidad de crecimiento del cultivo (Jarma *et al.*, 2010; Orozco *et al.*, 2011), establecer la velocidad de asimilación de fotoasimilados (Ramírez-Seañez *et al.*, 2012), confirmar las diferencias existentes entre cultivares y modelar el crecimiento en diferentes condiciones ambientales de producción y de manejo (Freire *et al.*, 2010).

Como aproximaciones agronómicas estos índices se utilizan en el estudio de los factores que determinan el desarrollo y rendimiento de los cultivos a través del seguimiento de la acumulación de materia seca en el tiempo. La materia seca total o biomasa es el resultado de la eficiencia del follaje en la intercepción y utilización de la radiación solar disponible durante su ciclo de crecimiento, influenciada por factores relacionados con el genotipo, el ambiente y las prácticas de manejo (Gardner *et al.*, 1985). Los índices como la tasa de asimilación neta (TAN) y aquellos relacionados con el área foliar (principal maquinaria fotosintética del dosel vegetal) como la relación de área foliar

¹ M.C. Jacobo Segura DL es alumna de doctorado del programa de Botánica en el Colegio de Posgraduados, campus Montecillo, Texcoco, Estado de México. México. jacobodulce@colpos.mx (Autor correspondiente).

² El Dr. José Alberto S. Escalante Estrada es Profesor Investigador Titular en el Colegio de Posgraduados, campus Montecillo Texcoco, Estado de México. México. jasee@colpos.mx

³ La M.C. María Teresa Rodríguez González es Investigadora titular en el Colegio de Posgraduados, campus Montecillo, Texcoco, Estado de México. México. mate@colpos.mx

⁴ El Dr. Ramón Díaz Ruiz es Profesor Investigador Titular en el Colegio de Posgraduados, campus Puebla, Puebla, México. dramon@colpos.mx

⁵ El Dr. F. Victor Conde Martínez es Profesor Investigador Titular en el Colegio de Posgraduados, campus Montecillo, Estado de México. México. vconde@colpos.mx

⁶ El Dr. Rodolfo García Nava es Profesor Investigador Adjunto en el Colegio de Posgraduados, campus Montecillo, Estado de México. México. garcianr@colpos.mx

⁷ El Dr. Abel Quevedo Nolasco es Profesor Investigador Adjunto en el Colegio de Posgraduados, campus Montecillo, Estado de México. México. anolasco@colpos.mx

(RAF), relación de peso foliar (RPF) y área foliar específica (AFE), que miden el potencial fotosintético del cual depende la acumulación de biomasa y el rendimiento de grano (Escalante y Kohashi, 2015; Hunt, 2003) juegan un papel determinante en el estudio de la eficiencia fotosintética a partir de la cual podemos identificar diferencias entre variedades de la misma especie (cultivares) y seleccionar aquellas en las que se pueda obtener un máximo potencial (mayores rendimientos). Bajo este contexto y en búsqueda de optimizar la producción de haba, considerado que los rendimientos promedio de su cultivo de 1.2 para grano seco y 5.9 ton ha⁻¹ para vaina (SIAP, 2017) son bajos, el objetivo del estudio fue determinar la relación entre la biomasa y área foliar e índices de análisis de crecimiento, así como establecer las diferencias genotípicas de estas variables en cultivares de *Vicia faba* L. en etapa de floración.

Materiales y métodos

Área de estudio y características Edafoclimáticas

El presente estudio se llevó a cabo durante en el ciclo primavera-verano del 2018 en el Campus experimental del Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, Estado de México (19°29' N, 98° 53' O a 2250 msnm) donde el suelo es de textura arcillosa con un pH alcalino (8.0) y sin problemas de salinidad. De acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por García (2005) el tipo de clima es templado, con un régimen de lluvias en verano de 600 mm y una temperatura media anual de 14.6 °C.

Material vegetal y condiciones del experimento

Bajo condiciones de régimen de lluvia siguiendo un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones y un patrón de siembra de 80 x 30 cm, se sembraron el 07 junio a una densidad de población de 4.17 plantas m⁻², once cultivares (cv) de haba (*Vicia faba* L.) pertenecientes al estado de Puebla (cv. 100, 101, 103, 104), Tlaxcala (cv. Española), Morelos (cv. Juchitepec) y Estado de México (cv. Terragona, Morada y Cochinera semilla grande y semilla chica).

Variables de estudio

A los 90 días después de la siembra (dds) cuando todos los cultivares se encontraban en estadio de floración (más del 50% de las plantas de la parcela mostraban al menos una flor), se muestrearon dos plantas por unidad experimental para contabilizar por planta el número de folíolos (NF) y determinar el área foliar (AF, dm²) mediante un integrador de área foliar LI-COR modelo LI-3100C. Una vez registrados estos datos se separaron cada una de las estructuras de las plantas y colocadas en bolsas de papel se sometieron a secado en una estufa de ventilación forzada a una temperatura de entre 70-80 °C y hasta lograr peso constante (72 horas aproximadamente), posteriormente se determinó el peso seco de los folíolos (PSF) y el peso seco total (biomasa, BT). Con la información de estas variables se calcularon los índices relacionados con el área foliar empleando las siguientes formulas:

Tasa de asimilación neta (g dm⁻²)

$$TAN = \frac{BT}{AF}$$

Razón de área foliar (dm²/g)

$$RAF = \frac{AF}{BT}$$

Razón de peso foliar (g g⁻¹)

$$RPF = \frac{PF}{BT}$$

Área foliar específica (dm² g⁻¹)

$$AFE = \frac{AF}{PF}$$

Donde

AF = área foliar (dm² planta⁻¹)

BT= peso de la materia seca total (g)

PF = peso de la materia seca de folíolos (g)

Análisis estadístico

Los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente mediante un análisis de varianza y una prueba de comparación de medias de Tukey a un nivel de significancia de $\alpha=0.05$, utilizando el software Statistical Analysis System (SAS).

Resultados y discusión

El análisis de varianza en cada una de las variables estudiadas en etapa de floración (Cuadro 1) mostró diferencias estadísticamente significativas entre los cultivares ($\alpha=0,05$).

Número y peso seco de foliolulos

Los genotipos Puebla 101, Puebla 100 y Cochinera semilla grande presentaron los valores más altos de NF y PSF, lo cual indica que estos materiales tienen un mayor dosel vegetal para la captación de energía, que se traduce en un potencial alto en el incremento de la fotosíntesis y producción de biomasa (Escalante, 1999). A este respecto Azofeifa y Moreira (2004) mencionan que conforme aumenta el número y tamaño de las hojas, aumenta la producción de materia seca. Los valores más bajos de estos parámetros correspondieron a los genotipos Cochinera semilla chica y Morada (Cuadro 1).

Biomasa

Puebla 101 y Puebla 100, fueron los cultivares más eficientes en producir BT (61 y 51 g por planta, respectivamente); al tiempo que Puebla 102 y Juchitepec presentaron los valores más bajos (Cuadro 1). La producción de materia seca fue resultado de una mayor expansión foliar asociada a un mayor número de hojas (Escalante, 1999), y para el caso de Puebla 101 este aumento también coincidió con el valor más alto de AF.

Área foliar

El AF permite cuantificar y conocer la superficie de fotosíntesis efectiva y para este caso los genotipos Juchitepec, Puebla 101 y Cochinera semilla grande fueron los que exhibieron una mayor AF (54, 50 y 49 dm² por planta, respectivamente), mientras que a Puebla 102 y Cochinera semilla chica correspondieron los valores más bajos (Cuadro 1). Partiendo de esto y de acuerdo a lo señalado por Escalante (1999), los primeros genotipos cuentan con una mayor estructura foliar para la intercepción de radiación solar y síntesis de carbohidratos como efecto de un mayor número de foliolulos por planta.

Tasa de asimilación neta

La tasa de asimilación neta más alta se registró en los cultivares Morada (1.71 g dm⁻²), Puebla 103 (1.70 g dm⁻²) y Cochinera semilla chica (1.54 g dm⁻²) y la más baja en los genotipos Puebla 104 y Juchitepec (Cuadro 1). Como estimador de la eficiencia fotosintética de la planta la TAN mide la ganancia neta de asimilados por unidad de área foliar y por unidad de tiempo (Sedano *et al.*, 2005), y de acuerdo a los valores obtenidos en los primeros tres cultivares indica que estos materiales con respecto a los otros, son más eficientes en la producción de fotoasimilados. Mientras que Juchitepec se caracterizó por ser el cultivar menos eficiente, la baja TAN en este cultivar se compensó con una mayor AF. Sin embargo, fue una limitante en la producción de BT, lo que sugiere que el valor de BT correspondió principalmente a una mayor radiación interceptada por el mayor dosel generado y no a una mayor eficiencia fotosintética (Escalante, 1999).

Razón de área foliar

La RAF como indicador del balance entre la capacidad potencial de fotosíntesis y el costo respiratorio, es una medida de la capacidad fotosintética por unidad de BT de la planta (Amanullah *et al.*, 2007). Los valores obtenidos clasifican a Juchitepec y Cochinera semilla chica (2.2 y 1.3 dm² g⁻¹ por planta) como los genotipos más vigorosos y a Cochinera semilla grande y Morada (0.5 y 0.4 dm² g⁻¹ por planta) como los menos vigorosos. Los

genotipos más vigorosos mantienen por más tiempo su dosel vegetal, sin implicar por ello una mayor producción de BT, ya que esto depende de la eficiencia del genotipo para transformar el AF en carbohidratos (Hearn, 1969).

Razón de peso foliar

Los valores obtenidos para la razón de peso foliar (RPF), confirman que Juchitepec, Cochinera semilla chica y Puebla 101 asignan una mayor cantidad de fotoasimilados para la producción de hojas y la frondosidad de la planta (Sedano *et al.*, 2005), con respecto a los demás cultivares entre los que destacan Morada y Cochinera semilla grande que al presentar los valores más bajos son las que menos asignan. En términos generales al presentarse valores similares en todos los cultivares se demuestra que de manera equitativa se regulan y distribuyen los fotoasimilados producidos en sus órganos vegetativos (Orozco *et al.*, 2011).

Cuadro 1. Biomasa, área foliar, índices de análisis de crecimiento en genotipos de haba (*Vicia faba* L.). Montecillo, Municipio de Texcoco, Estado de México. México. Verano 2018.

CULTIVAR	NF	PSF	BT	AF	TAN	RAF	RPF	AEF
		g	G	dm ²	g dm ⁻²	dm ² g ⁻¹	g g ⁻¹	dm ² g ⁻¹
Terragona	355 abc	14 abc	41 ab	42 abc	0.97 bc	1.1 bc	0.34 abc	3.3 bc
Cochinera (Semilla chica)	247 abc	7 bc	37 ab	24 cd	1.54 b	1.3 b	0.36 ab	3.8 b
Españita	291 abc	11 bc	37 ab	32 bcd	1.15 b	1.0 bc	0.30 abc	3.1 bc
Juchitepec	349 abc	10 bc	25 b	54 a	0.46 d	2.2 a	0.40 a	5.7 a
Cochinera (Semilla Grande)	447 a	14a bc	47 ab	49 ab	0.96 bc	0.5 bc	0.16 c	3.3 bc
Morada	194 c	6 c	34 ab	14 d	1.71 a	0.4 c	0.19 bc	2.2 c
Puebla 100	386 ab	15 ab	51 ab	37 abc	1.38 b	0.8 bc	0.31 abc	2.5 bc
Puebla 101	464 a	21 a	61 a	50 ab	1.22 b	0.8 bc	0.36 ab	2.3 c
Puebla 102	256 bc	10 bc	33 b	27 cd	1.22 b	0.8 bc	0.33 abc	2.7 bc
Puebla 103	348 abc	11 bc	42 ab	36 abc	1.7 a	0.9 bc	0.29 abc	3.3 bc
Puebla 104	400 ab	13 abc	35 ab	37 abc	0.94 bc	1.1 bc	0.37 ab	2.9 bc
Media	340	12	40	36	1.22	1.0	0.31	3.2
Tuckey	184.6	8.4	27.7	20.6	0.3	0.9	0.19	1.3
Prob F	**	**	**	**	**	**	**	**

Valores con la misma letra dentro de cada columna son iguales de acuerdo con la prueba de Tukey a una $P \leq 0.05$.

** Significativo a < 0.05

NF= número de foliolulos, PSF= Peso seco de foliolulos, BT= Peso seco total, AF= área foliar, TAN= tasa de asimilación neta, RAF= razón de área foliar, RPF= razón de peso foliar y AEF= área foliar específica.

Área foliar específica

El AFE mostró la misma tendencia observada en el índice de razón de área foliar, y al ser este un indicador que mide la proporción de hojas sobre la base de su peso seco, sirve para conocer su espesor (Torres *et al.*, 2013). De esta manera los valores más altos obtenidos en Juchitepec ($5.7 \text{ dm}^2 \text{ g}^{-1}$ por planta) y Cochinera semilla chica ($3.8 \text{ dm}^2 \text{ g}^{-1}$ por planta), indican un menor espesor en las hojas, mientras que los genotipos con mayor espesor en las hojas fueron Puebla 101 y Morada (Cuadro 1) pues a ellos correspondieron los valores más bajos. Según Vázquez y Torres (1995) hojas más gruesas como las del genotipo Morada, poseen una máxima absorción de la luz, al presentar un menor porcentaje de luz transmitida son más eficientes desde el punto de vista fotosintético.

Relaciones entre la biomasa, el área foliar y los índices de análisis de crecimiento

En este estudio los modelos de regresión lineal y los coeficientes de determinación para cada una de las variables estudiadas en general fueron altos ($R^2 \geq 0.75$), es decir se encontró una correlación alta entre la BT (g) y AF, TAN, RAF, RPF y AFE durante el estadio de floración (Cuadro 2). Sin embargo, la biomasa (BT, g) mostró un mayor grado de asociación con el AF y la TAN, bajo los siguientes modelos:

$$BT=14.6+0.67AF, R^2 = 0.84$$

$$BT=22.57+16.2TAN, R^2 = 0.82$$

Para el área foliar, la ecuación de regresión indica que por cada unidad de incremento en el AF, la BT aumenta 0.67 g m⁻². Mientras que para la TAN la ecuación indica que por cada unidad que TAN incremente, la producción de BT aumenta en 16.2 g m⁻².

Cuadro 2. Relaciones entre la biomasa, el área foliar y los índices de análisis de crecimiento

Biomasa vs.	Modelo lineal	Coefficiente de determinación
Área foliar	BT=14.6+0.67AF	R² = 0.84
Tasa de asimilación neta	BT=22.57+16.2TAN	R² = 0.82
Razón de área foliar	BT=2.8+39.9 RAF	R² = 0.80
Razón de peso foliar	BT = 16+ 79.6 RPF	R² = 0.80
Área foliar específica	BT=17.6+7.1AFE	R² = 0.75

Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos se concluye que dentro *Vicia faba* L., los diferentes cultivares o genotipos exhibieron variaciones significativas en el número y peso de los foliolulos, el área foliar y los índices evaluados. Puebla 100 y Puebla 101 expresaron los valores máximos en número de foliolulos, peso seco de foliolulos área foliar y biomasa. El cultivar Morada presentó la tasa de asimilación neta más alta, pero biomasa más baja. La biomasa presentó una alta relación con el área foliar, la tasa de asimilación neta, en menor grado con la razón de área foliar, razón de peso foliar y área foliar específica, lo que indica que de acuerdo a su coeficiente de determinación (R^2) pueden ser estimadores de la biomasa total.

Referencias

- Amanullah, H.M J., K. Nawab y A. Ali. 2007. "Response of specific leaf area (SLA), leaf area index (LAI) and leaf area ratio (LAR) of maize (*Zea mays* L.) to plant density, rate and timing of nitrogen application," World Applied Sciences Journal. 2(3):235-243.
- Azofeifa, A. y M.A. Moreira. 2004. "Análisis de crecimiento de chile jalapeño (*Capsicum annum* L. c v. Hot)," Alajuela, Costa rica. Agronomía Costarricense. 28:57-67.
- Escalante-Estrada, E.J.A. 1999. "Área foliar, senescencia y rendimiento del girasol de humedad residual en función del nitrógeno". Terra 17: 149-157.
- Escalante, E.J.A. y J.S. Kohashi. 2015. "El rendimiento y crecimiento del frijol. Manual para toma de datos," Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, Estado de México. 84 p.
- Freire, F., E. Almeida, M. Betânia, M. Galvão, R. de Oliveira y A. Campelo .2010."Growth indices of eleven sugarcane varieties grown under full irrigation environments in Brazil," World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World. 1 – 6 August 2010.
- García, E. 2005. "Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce y R.L. Mitchell. 1985. "Physiology of crop plants," Iowa State University Press: AIMES, 325 p.
- Hearn, A. B. 1969 . "The growth and performance of cotton in desert environment II". Dry matter production. J. Agric. Sci. Camb. 73:75-86..

Hunt, R. 2003 "Growth analysis, individual plants," In: Thomas, B.; Murphy, D. J. and Murray, D. (Eds.). Encyclopaedia of applied plant sciences. Academic Press. London. 588-596 pp..

Jarma, A.J., V. Degiovanni y R.A. Montoya. 2010. "Índices fisiotécnicos, fases de crecimiento y etapas de desarrollo de la planta de arroz," In: producción eco-eficiente del arroz en América Latina. Degiovanni, V.; Martínez, C. P. y Motta, R. J. F. Tomo1. Ed. CIAT. Colombia. 60-82 pp.

Orozco, V.J.A., P.M.A. Yescas-Coronado, R. Segura-Castruita, E. Valdez-Cepeda, J. Martínez-Rubín de Celis, A. Montemayor-Trejo, M. Fortis-Hernández y P. Preciado-Rangel. 2011. "Análisis de crecimiento de tres variedades de algodón (*Gossypium hirsutum* L.) en una región árida de México," Argentina. *Phyton Rev. Int. Bot. Exp.* 80:47-52.

Ramirez-Seañez, A.R., J.G. Contreras-Martínez, A. Palomo-Gil, V.P. Álvarez-Reyna, S.A. Rodríguez-Herrera y M. García-Carrillo. 2012. "Producción de biomasa de algodón en surcos ultra estrechos y densidad poblacional," Costa Rica. *Agron. Mesoam.* 23(2):259-267.

Sedano, C. G.; H. V. A. González; E. M. Engleman y V. C. Villanueva. 2005. "Dinámica del crecimiento y eficiencia fisiológica de la planta de calabacita." México. *Revista Chapingo Serie Horticultura.* 11:291-297.

SIAP (Servicio de Alimentación Agroalimentaria y Pesquera). 2017. Disponible en: http://infosiap.siap.gob.mx/agricola_siap_gb/ientidad/index.jsp (Consulta: noviembre, 2017).

Torres, I., F. Valladares, J. Montalván, A. Noy, Y. Fernández y O.Cervantes. 2013. "Área foliar específica un importante indicador para el mejor aprovechamiento de la luz solar por la caña de azúcar;". Memorias del XII Congreso Internacional de Azúcar y Derivados de la Caña de Azúcar, La Habana, Cuba. Diversificación.

Vázquez, B. y S. Torres. 1995. "Fisiología Vegetal," 2da.ed. La Habana, Cuba: Pueblo y educación. 444 pp.

Análisis de la problemática actual de las plantas de tratamiento “La Cantera” y “Oriente o de la Ciudad de la Salud” de las aguas residuales de tipo domésticas y propuestas de solución, en Tepic, Nayarit

Dr. Miguel Ángel Jaime Parra¹, Dr. J. Jesús Vázquez Magaña²,
Ing. Francisco Javier Estrada Cárdenas³, Oscar Daniel Rodríguez Quintero⁴ y Manuel Eduardo Ron Camacho⁵

Resumen— El proyecto se dividió en dos partes, primero fueron trabajos de campo, en donde se levantó, la topografía y la geotecnia de la zona de estudio delimitada por el grupo investigador en coordinación con las autoridades de cada planta de tratamiento. En esta misma etapa se levantó el diagnóstico técnico y la problemática de cada estructura. Además, se tomaron muestras de aguas negras y de aguas tratadas, todo lo anterior de las plantas de tratamiento de aguas residuales “La Cantera” y “Oriente o de la Ciudad de la Salud”, de la ciudad de Tepic, Nayarit, México.

La segunda parte, fueron trabajos de gabinete, consistieron en: investigación de datos básicos tales como: población y vivienda, hidrología, temperatura, precipitación, evaporación, nivel de vida, infraestructura hidráulica y sanitaria, localizaciones entre otros más. Plano topográfico, diseños y cálculos hidráulicos, cálculos estructurales, programa de obra, manual de operación y mantenimiento entre otras actividades.

Palabras clave— Plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR), Alcantarillado sanitario, Aguas Residuales, Aguas Negras, Cuerpo Receptor.

Introducción

Mediante las plantas de tratamiento de aguas residuales se realiza el proceso de descontaminación del agua por medio de una serie de pasos específicos que permiten depurar el líquido con un alto grado de efectividad. El objetivo principal que busca una planta de tratamiento, es eliminar los residuos sólidos del agua y aplicar un proceso bioquímico para eliminar otro tipo de contaminantes.

Derivado de la situación actual del sistema de alcantarillado sanitario del municipio de Tepic, Nayarit, tiene una vida de 35 años, que lo hace insuficiente, inoperante, inadecuado, no está auto ventilado ni auto limpiado, no es hermético y sus estructuras están en mal estado físico.

En cuanto a el saneamiento de las aguas residuales que reciben las plantas de tratamiento de la zona en estudio, planta de tratamiento de aguas residuales se considerará la sustentividad, por lo cual propondremos procesos de tratamiento eficientes y con altos grados de descontaminación como son los tipo biológico o naturales sobre los procesos químicos, por otro lado, se le dará mucha importancia a la reutilización del agua tratada para riego agrícola, parques y jardines, camellones o de pasto en la zona de canchas deportivas como las de béisbol y fútbol.

Con lo anterior, tendremos un ahorro significativo de agua potable que actualmente se usa para riego y por otra parte dejaremos de aportar al principal cuerpo receptor.

Descripción del Método

Variables hidráulicas para el proyecto de alcantarillado sanitario.

El método de diseño para los sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario, será el indicado en: [3] Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, libro 4 Datos Básicos para Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado. CONAGUA 2016.

¹ Dr. Miguel Ángel Jaime Parra, es profesor investigador, de tiempo completo, de la academia de Ingeniería Civil, en el Tecnológico Nacional de México, campus Instituto Tecnológico de Tepic, Nayarit, México. mjaiame@ittepic.edu.mx

² Dr. J. Jesús Vázquez Magaña, es profesor investigador, de tiempo completo, de la academia de Ingeniería Civil, en el Tecnológico Nacional de México, campus Instituto Tecnológico de Tepic, Nayarit, México. jvazquez@ittepic.edu.mx

³ Ing. Francisco Javier Estrada Cárdenas, es profesor investigador, de la academia de Ingeniería Civil, en el Tecnológico Nacional de México, campus Instituto Tecnológico de Tepic, Nayarit, México. fjescar@hotmail.com

⁴ Oscar Daniel Rodríguez Quintero, estudiante de décimo semestre de la carrera de Ingeniería Civil, del Tecnológico Nacional de México, campus Instituto Tecnológico de Tepic, Nayarit, México. osdarodriguezqu@ittepic.edu.mx

⁵ Manuel Eduardo Ron Camacho, estudiante de décimo semestre de la carrera de Ingeniería Civil, del Tecnológico Nacional de México, campus Instituto Tecnológico de Tepic, Nayarit, México. maedronca@ittepic.edu.mx

Topografía y Mecánica de suelos.

Para los estudios de topografía y Mecánica de suelos, nuestra guía será lo indicado en el libro 5 Topografía y Mecánica de Suelos del Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS CONAGUA 2016).

Plantas de tratamiento.

Para las plantas de tratamiento a base de trenes de tratamiento de sistemas lagunares, el método de diseño será el del (MAPAS CONAGUA 2016), libro 27 Diseño de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Municipales: Lagunas de Estabilización, en casos de diseño de lagunas de estabilización se utilizará el método de Yáñez; para los sistemas lagunares propuestos principalmente para los poblados con diferentes trenes de tratamiento por ejemplo laguna anaerobio, laguna facultativa, laguna de maduración o humedales artificiales. Renovable en Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Municipales; libro 35 Diseño de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Municipales: Procesos Avanzados con Fines de Reúso; libro 36 Diseño de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Municipales: Tratamientos no Convencionales; libro 50 Operación y mantenimiento de plantas de tratamiento de aguas residuales municipales: Tratamiento y disposición de lodos. Para los casos de las rehabilitaciones o ampliaciones de plantas de tratamiento, se consultará la documentación existente sobre sus cálculos hidráulicos y manuales de operación y mantenimiento. No se descarta el uso de manuales o bibliografía del tema a nivel nacional o internacional.

Descripción General

A continuación, se describen en el Cuadro 1 las plantas de tratamiento de aguas residuales que se investigaron, y se dan a conocer el estado actual, así como las propuestas de solución de cada una.

Nombre de la planta	Capacidad instalada	Capacidad operada	Tipo	Cuerpo receptor
1.- La Cantera	90	90	Lodos Activados con Aireación Extendida	Río Mololoa
2.- Oriente o de la Ciudad de la Salud	250	150	Discos Biológicos o biodiscos	Río Mololoa

Cuadro 1. Descripción de las PTAR.

1.- La Cantera.

Esta PTAR se construyó en el año 2008 con recursos privados como parte de la infraestructura de la reserva territorial urbana La cantera, municipio de Tepic, Nayarit. Actualmente es administrada por la Comisión Estatal de Agua Potable y Alcantarillado de Nayarit (CEAPA) y operada por el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de municipio de Tepic (SIAPA). se encuentra ubicada sobre la calle Cerro Picachos, en el fraccionamiento Canteras del Nayar, en la ciudad de Tepic, Nayarit. Su ubicación geográfica es una latitud de 21.48329518 y una longitud de -104.83331122.

El sistema utilizado en esta PTAR es de tipo lodos activados con aireación extendida, que está controlado por microorganismos y que responden a cualquier cambio, ya sea físico o químico. Es así, que un proceso de lodos activados está constituido por microorganismos o por conglomerados bacterianos que forman flóculos, es por esto el nombre de activado, y el de lodo por el aspecto de color café.

El sistema de lodos activados en México se inició en los años cincuenta; las plantas de tratamiento de aguas residuales de esa época eran concebidas para el reúso de las aguas tratadas para riego de áreas verdes, llenado de lagos y enfriamiento en la industria. Así fue como se construyeron las primeras plantas de este tipo en Monterrey, Nuevo León, y en la Cd. de México. La alta eficiencia del proceso, así como la posibilidad de ampliar la planta de lodos activados ya sea para la conversión de nutrientes o para remover mayor cantidad de sólidos mediante tratamiento adicional, hacen de este proceso un atractivo para descargas que requieren bajas concentraciones de nutrientes o para reúso.

Este proceso, en su modificación de aeración extendida, es ampliamente utilizado en el tratamiento de aguas residuales industriales. Para lograr una alta eficiencia en el tratamiento, se debe realizar una caracterización completa del agua residual y de las variaciones de flujo, con el fin de lograr la homogeneización del flujo y de la carga orgánica hacia el reactor. Otras variables que deben controlarse son la temperatura, la salinidad y la concentración de sustancias tóxicas ya que también influyen en la eficiencia del proceso.

2.- *Oriente o de la Ciudad de la Salud.*

Esta PTAR fue realizada con recursos federales y estatales dentro del programa del fondo concursable 2009-2010 y 2011, e inició operación en 2011. Actualmente es administrada por la CEAPA. Se encuentra ubicada sobre el boulevard Luis Donald Colosio, en el fraccionamiento Villas del Parque, en la ciudad de Tepic, Nayarit. con una latitud de 21.48805549 y una longitud de -104.85277700.

El sistema utilizado en esta PTAR es de tipo discos biológicos o biodiscos. Este sistema de tratamiento biológico secundario es usado para la remoción de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) y para el pulido de efluentes nitrificados. Las remociones de Demanda Bioquímica de Oxígeno obtenidas por este sistema de tratamiento, varían de 80-95%, dependiendo principalmente del tipo de agua residual por tratar.

El biodisco remueve la materia orgánica soluble y coloidal presente en el agua residual, bajo condiciones aeróbicas. Consiste de una serie de discos de plástico de 3 a 4 m de diámetro, colocados en una flecha (eje) horizontal e instalados en un tanque de concreto. Los discos giran a velocidades entre 1 y 2 r.p.m. y aproximadamente el 40% del área superficial de los discos está sumergida en el agua residual que está contenida en un tanque de concreto. Los microorganismos presentes en el agua residual comienzan a fijarse y multiplicarse en la superficie de los discos que se cubre con una película biológica (biomasa) de 2 a 4 milímetros de espesor.

Durante la rotación el reactor acarrea una película de agua residual, la cual absorbe oxígeno del aire. Los organismos de la película fija de biomasa en los discos, remueven la materia orgánica soluble aeróbicamente, es decir estabilizan la materia orgánica en sustancias más simples, en presencia de oxígeno. El consumo de oxígeno y la remoción de la materia orgánica se efectúa mientras que el sistema gira a través del agua residual, contenida en el tanque de concreto.

El sistema se dispone en cuatro etapas o secciones, no menos de tres. El agua entra en la primera etapa y avanza de etapa en etapa y cada una opera con un mezclado completo en la cual se encuentra en equilibrio dinámico el crecimiento de la película biológica y el desprendimiento de biomasa. Las etapas se comunican por un orificio que permite el flujo de agua. Generalmente el flujo de agua residual es paralelo al eje, pero puede fluir en forma perpendicular.

Descripción de la Problemática Actual

1.- La Cantera.

La planta está conformada por 3 secciones que funcionan de manera similar, solo que al momento de la visita se encontraban 2 en funcionamiento, siendo que una de ellas se está estabilizando y se le está inyectando lodos. El pretratamiento, se conforma por los canales desarenadores, son dos canales en esta parte y son dos compuertas y dos rejillas para la limpieza, solo que, al momento se encuentra un poco alto el nivel de las aguas para limpiarlas. Esto debido a que la zona ya rebasó el gasto de agua para el que se construyó.

Para ello se construyó ahí mismo una nueva etapa a base de reactores anaerobios, para evitar ese tipo de problemas y así poder controlar los niveles hasta llegar a la normalidad, esto hasta verse los canales desarenadores, para así poder realizar la limpieza de los sólidos gruesos de las rejillas, así como de las arenas.

El objetivo principal cuando se construyó la planta era trabajar 90 litros por segundo. Al verse rebasada, como se mencionó, por el tamaño de la planta y disponibilidad de espacio, se optó por las líneas de biodigestores, se trabajan 15 l/s. Están planeado para que sean 4 líneas en total, es decir, al final un total de 60 l/s. Dando así un total de 150 l/s. Ya con dichas etapas terminadas se espera le de abasto a la zona.

En caso de que no sea suficiente existe una tubería que enviaría las aguas directo del cárcamo a la PTAR Oriente. La cual es trabajada por una bomba de 75 caballos que saca aproximadamente 100 litros y otra de 30 que saca aproximado 50 litros. Esto para en caso que se tengan aguas residuales demás, para así enviarlas a la PTAR Oriente, para que allá sea tratada.

El problema que se tiene con enviar el agua residual de manera directa del cárcamo, es que este al estar rebasado, se envía el agua *cruda*, es decir, sin un debido pretratamiento. Además, al momento de la visita, la PTAR Oriente se encuentra en rehabilitación, por lo que no es posible enviar las aguas residuales en estos momentos.



Figura 1. Nueva etapa a base de reactores anaerobios.



Figura 2. Módulos de tratamiento.



Figura 3. Módulos de tratamiento.



Figura 4. Pretratamiento.

2.- *Oriente o de la Ciudad de la Salud.*

La planta está dividida en dos módulos, cada módulo tiene 12 rotores. La primera parte se hizo para 100-110 litros. Después se construyó la otra parte. Hasta el momento, se encuentra reparado un módulo completo y 6 rotores del otro módulo.

La planta está construida para 220 l/s considerando la capacidad total. Siendo tomada la decisión de la capacidad para poder tratar la parte de la cantera que se le envié y la parte de las zonas de las nuevas colonias, como lo son Villas del Parque. Siendo que todo se opera para cumplir con dichos objetivos. Todo lo que es el procesamiento de las plantas está regido por normas 001-CONAGUA-1996.

Las secciones principales de todas las plantas en general, todas son operaciones unitarias, por así decirlo. Es decir, cuentan con lo mismo. El pretratamiento, tanque de homogenización, alimenta a los rotores, dicho tanque está en la parte del medio de cada pasillo. De ahí sigue el tanque sedimentador secundario, que es el que está en los rotores, el primer contacto del proceso, siendo la aireación a partir de los rotores biológicos. Estos rotores cuentan con 1 revolución por minuto, aproximadamente. El agua que se recibirá del cárcamo, o bien, de la cantera, o de los emisores, viene a través de un tubo. Dentro de lo que es el tanque secundario se genera la zona anaerobia, es decir, en esa zona no hay oxígeno. Es donde se sedimentan los lodos que vienen en las aguas residuales. Después la zona de transición, que es un poco más clara, dado a que ya paso la sedimentación.

A continuación, está la zona aerobia, donde se generan los microorganismos que terminan dentro de las aguas residuales. En las plantas de tratamientos de lodos activados se requiere aeración mecánica a través de sopladores, en esta planta los rotores generan a través de los paneles, siendo esto lo que permite la aeración para permitir a la bacteria comer los organismos, siendo este el fin principal de los rotores.

Actualmente la PTAR Oriente no cuenta con la etapa del pretratamiento, no cuenta con un cárcamo de bombeo. Se encuentra en las rehabilitaciones, las cuales se podría decir que se tiene un avance del 90%, después de esto se estabilizará la planta, esto tomando hasta 1 mes para lograrlo.

Se espera que los 12 rotores funcionen a la fecha programada, para poder trabajar de manera inmediata. Ya se están realizando pruebas para los módulos, de todos los rotores para que eso se logre.



Figura 6. Tren de biodiscos.



Figura 5. PTAR Oriente.



Figura 7. Rehabilitación de biodiscos.



Figura 8. Tanque de homogenización.

Propuestas de Solución

En el caso de la planta Oriente sería necesario un cárcamo de bombeo el cual pertenece a la etapa del pretratamiento, siendo una parte indispensable para que el equipo no sea afectado. En este caso los filtros de los rotores se estancaban de basura y suciedad, así como en el colector y en la zona de descarga. Así que una de las soluciones de mayor prioridad debería ser la construcción de un cárcamo de bombeo, es decir, una etapa de pretratamiento.

Ahora, dentro de las soluciones que ambas plantas necesitan la implementación y correcta ejecución de una etapa de tratamiento de lodos por medio de lechos de secado de lodos y trampa de grasas. Esta última es un dispositivo especial que generalmente se utiliza para separar residuos sólidos y las grasas que bajan por los muebles de lavado y la preparación de alimentos.

Referencias

1. Condorchem Envitech, Historia sobre el tratamiento del agua potable, Obtenido de: <http://blog.condorchem.com/historia-sobre-el-tratamiento-del-agua-potable/>
2. CONAGUA, Inventario Nacional de Plantas Municipales de Potabilización y de Tratamiento de Aguas Residuales en Operación, México, diciembre 2014 AL 2016.
3. CONAGUA, Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS), libro 4, Datos Básicos Para Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado, obtenido de www.conagua.gob.mx.
4. CONAGUA, Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS), libro 35, Procesos Avanzados con Fines de Rehuso, obtenido de www.conagua.gob.mx.
5. Hernández Sampieri R., Metodología de la Investigación, cuarta edición, McGraw-Hill Interamericana, 1997.
6. Universitaria Panamericana, Guía para la elaboración y presentación de proyectos de investigación e informe final, Colombia, 2002.
7. Besaron, P., Consejos para la elaboración de tesis, Argentina, 2002. En: <http://www.escribimos.com.cr/www//tesis1.htm>
8. INEGI, Cuaderno Estadístico municipal de Tepic, Nayarit, 2005.
9. CONAGUA, Datos de estaciones climatológicas de la zona de estudio, México, 2011.
10. Instituto Tecnológico de Tepic, página Web. <http://www.ittepic.edu.mx/>
11. www.gob.mx
12. CONAGUA, libro 5 Topografía y Mecánica de Suelos, Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS), México, 2016, obtenido de www.conagua.gob.mx.
13. CONAGUA, libro 27 Diseño de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Municipales: Lagunas de Estabilización, Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS), México, 2016, obtenido de www.conagua.gob.mx.
14. libro 38 Alternativas tecnológicas de tratamiento de aguas residuales para la recarga artificial de acuíferos; libro 22, (MAPAS), México, 2016, obtenido de www.conagua.gob.mx.
15. Aplicación de Fuentes de Energía Renovable en Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Municipales; libro 35, (MAPAS), México, 2016, obtenido de www.conagua.gob.mx.
16. Diseño de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Municipales: Procesos Avanzados con Fines de Reuso; libro 36, (MAPAS), México, 2016, obtenido de www.conagua.gob.mx.
17. Diseño de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Municipales: Tratamientos no Convencionales; libro 50 Operación y mantenimiento de plantas de tratamiento de aguas residuales municipales: Tratamiento y disposición de lodos, (MAPAS), México, 2016, obtenido de www.conagua.gob.mx.

Notas Biográficas

El **Dr. Miguel Ángel Jaime Parra**, tiene 64 años de edad. Nació en Ixtlán del Río Nayarit; el 11 de enero de 1956. Sus grados académicos son: Técnico en Electromecánica, egresado en agosto de 1975, en el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos 157 de Ixtlán del Río Nayarit. Ingeniero Civil en Desarrollo de la Comunidad, egresado del Instituto Tecnológico de Tepic en diciembre de 1979. Maestro en Docencia, egresado de la Universidad Internacional de América en el 2013. Maestro en Formación Didáctica, egresado del Colegio de Investigación Educativa de Nayarit en 2013 y Doctor en Formación Didáctica, egresado del Colegio de Investigación Educativa de Nayarit en 2015. Sus ocupaciones actuales son: Consultor en obra civil. Docente de tiempo completo titular "C", miembro de cuerpo académico e investigador en el Instituto Tecnológico de Tepic. Docente en el Instituto Tecnológico de la Construcción Campus Tepic. Docente en Maestría en Desarrollo Urbano de la Universidad Vizcaya de las Américas, Campus Tepic. Sus certificaciones son: Capacitador del sistema Campeón Plus Smart expedido por Maldonado Software S.A. de C.V. Validado por STPS. Impartición de cursos de formación del capital humano de forma presencial y grupal, validado por la SEP/CONOCER. Es miembro activo de las siguientes asociaciones: Cámara Nacional de Empresas en Consultoría, delegación Nayarit y del Colegio de Ingenieros Civiles de Nayarit.

El **Dr. J. Jesús Vázquez Magaña**, es profesor de tiempo completo del Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de Tepic, es ingeniero civil egresado de la misma institución en 1989, laboró en el grupo ICA y Comisión Federal de Electricidad en el periodo comprendido entre 1990 y 1992, cuenta con maestría en Ingeniería Hidráulica por la Universidad Nacional Autónoma de México, obteniendo el grado académico en 1997; a partir de 1995 y hasta el año 2013, participó en la Comisión Nacional del Agua como mando medio responsable del Departamento de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos; para octubre de 2013 obtiene grado de Doctor en Ciencias Naturales y Biopsicosociales por el Instituto de Estudios Tecnológicos y Superiores Matatipac, en los últimos 17 años ha incursionado en el Desarrollo de la Investigación Aplicada, contando con productividad en congresos, revistas y dos libros, en el área de Hidráulica.

El **Ing. Francisco Javier Estrada Cárdenas** es docente de la carrera de Ingeniería Civil del Tecnológico Nacional de México, campus Instituto Tecnológico de Tepic, Nayarit, México.

Oscar Daniel Rodríguez Quintero es estudiante de 22 años de edad, de décimo semestre de la carrera de Ingeniería Civil del Tecnológico Nacional de México, campus Instituto Tecnológico de Tepic, Nayarit, México. Actualmente concluyó todas las materias de su formación académica, contando con un promedio aritmético de 90.69, y realiza una tesis profesional en la misma institución, con el fin de obtener su título académico como ingeniero civil.

Manuel Eduardo Ron Camacho es estudiante de 24 años de edad, de décimo semestre de la carrera de Ingeniería Civil del Tecnológico Nacional de México, campus Instituto Tecnológico de Tepic, Nayarit, México. Actualmente concluyó todas las materias de su formación académica, contando con un promedio aritmético de 87.57, y realiza una tesis profesional en la misma institución, con el fin de obtener su título académico como ingeniero civil.

Promoción y apoyo para el logro de una lactancia materna exitosa en madres primigestas de un hospital público

MCE María Sofía Jiménez Chávez¹ MGSS Enriqueta Guadalupe Cambero Gonzalez² MAIS Rosa Aurelia Reyes Sánchez³

Resumen

En este artículo se presentan los resultados de promoción y apoyo a la lactancia materna de un Hospital público. Se capacito en técnicas de como lactar y se les brindo información, con el fin de lograr que el proceso sea exitoso y beneficie a la madre y al recién nacido

Palabras clave: Promoción y apoyo, lactancia materna, primigestas

INTRODUCCION

La lactancia materna es uno de los procesos fisiológicos, más antiguos de la humanidad, ha sido imprescindible para el crecimiento del hombre. Sin embargo ha tenido cambios a lo largo del tiempo pues es un proceso biocultural que si bien es natural, los estilos y diversas culturas del mundo han tenido influencia en el modo de percepción de las mujeres en la actualidad. Con el descubrimiento de la pasteurización se comenzaron a utilizar diferentes leches a la humana como lo es la de vaca, a pesar de ello la Lactancia materna siguió siendo el medio de nutrición recomendado por la ciencia. Se consideró instruir y apoyar a las madres Primigestas cuyos conocimientos acerca del apego al seno materno sean deficientes. Hospital público. Se les capacito en técnicas de como lactar y se les brindo información, con el fin de lograr que el proceso sea exitoso y beneficie a la madre y al recién nacido. Todo esto con el fin de prevenir, proteger, promover la salud, el crecimiento y desarrollo óptimo del niño.

Objetivos generales:

Promoción y apoyo para el logro de una lactancia materna exitosa en madres Primigestas Hospital público utilizando técnicas e información adecuada a la madre para su orientación y reorientación.

Objetivos específicos

- Dar a conocer la importancia de la lactancia materna
- Fomentar posición cómoda para la madre y el recién nacido durante la Lactancia materna
- Estimulación manual,afianzamiento,agarre,succuion y retiro de pecho

ANTECEDENTES

La lactancia materna sin duda es uno de los procesos fisiológicos, más antiguos de la humanidad, puesto que ha sido imprescindible para el crecimiento del hombre, sin embargo a través de las civilizaciones ha habido constantes cambios, descubrimientos y diferentes corrientes de pensamiento, un ejemplo de ello es la edad media con las nodrizas quienes fueron personajes importantes ya que amamantaban a los hijos de aquellas madres, que por lo general eran de la clase social más alta que no querían brindar lactancia materna. (Hernández Gamboa)

Con el descubrimiento de la transmisión de enfermedades como la sífilis y el Virus de Inmunodeficiencia Humana se vinieron muchos cambios, en los que fueron creados los sucedáneos para evitar este tipo de enfermedades. Además con el descubrimiento de la pasteurización se comenzaron a utilizar diferentes leches a la humana como lo es la de vaca, a pesar de ello la Lactancia materna siguió siendo el medio de nutrición mayormente recomendado por la ciencia.

¹ María Sofía Jiménez Chávez Profesor del departamento de Enfermería Clínica Aplicada Centro Universitario Ciencias de la Salud UDG sofiajimenezefra@hotmail.com

²Enriqueta Guadalupe Cambero González Jefe del departamento de Enfermería Clínica Aplicada Centro Universitario Ciencias de la Salud UDG enriqueta.cambero@academicos.udg.mx

³Rosa Aurelia Reyes Sánchez Profesor del departamento de Enfermería Clínica Aplicada Centro Universitario Ciencias de la Salud UDG aurelia.reyes@academicos.udg.mx

El famoso pediatra Paul Gyorgy dijo: «La leche de vaca es la mejor para los terneros y la leche humana es la mejor para los bebés humanos». (Hernández Gamboa)

Según la OMS, cada año se salvaría la vida de 1,3 millones de niños menores de 12 meses si se alimentasen exclusivamente de leche materna, ya que es una excelente fuente nutritiva que aporta al bebe defensas y anticuerpos. (Salus)

En la Declaración de Innocenti (realizada en Italia en 1990) se hizo un llamado para que todo el mundo tuviera como meta cumplir enteramente los "Diez Pasos para una Lactancia Materna Exitosa" en todas las maternidades.

Los Diez pasos para una feliz lactancia natural han sido elaborados por la OMS y el UNICEF para asegurar que los servicios de maternidad ofrezcan a todos los niños un buen punto de partida y faciliten a las madres el apoyo necesario para dar el pecho. Hoy en día, esta lista de comprobación ya se está utilizando en los hospitales de más de 150 países. (OMS)

Los 10 pasos para una lactancia materna exitosa:

1. Políticas de lactancia
2. Capacitación al personal de salud
3. Informar a las embarazadas sobre lactancia
4. Apego inmediato
5. Mostrar técnica de lactancia a la madre
6. Lactancia materna exclusiva
7. Practicar el alojamiento conjunto
8. Lactancia materna a libre demanda
9. No dar biberón ni chupón
10. Grupos de apoyo (OMS)

Las prácticas de alimentación complementaria son frecuentemente inoportunas, inadecuadas o inseguras, y los sucedáneos de la leche materna son sustitutos caros de la alimentación natural, de inferior calidad y a menudo peligrosos. Una gran mayoría de las madres pueden y deben amamantar, de la misma manera que la gran mayoría de los lactantes pueden y deben ser amamantados, ayudando así a enfrentar la promoción de las fórmulas infantiles.

MARCO CONCEPTUAL

La OMS recomienda la lactancia materna exclusiva durante seis meses, la introducción de alimentos apropiados para la edad y seguros a partir de entonces, y el mantenimiento de la lactancia materna hasta los 2 años o más. (Salus)

El impacto que tiene el privar de la lactancia materna a los recién nacidos resulta ser alarmante a nivel mundial es así como un 45% de las defunciones de niños se asocia a la desnutrición. Si todos los niños de 0 a 23 meses estuvieran amamantados de forma óptima, cada año se les podría salvar la vida a más de 800 000 niños de menos de 5 años. La lactancia materna mejora el coeficiente intelectual y la asistencia a la escuela, además de asociarse a mayores ingresos en la vida adulta. (Salus)

La OMS y el UNICEF recomiendan:

- Inicio inmediato de la lactancia materna en la primera hora de vida
- Lactancia exclusivamente materna durante los primeros seis meses de vida
- Introducción de alimentos complementarios seguros y nutricionalmente adecuados a partir de los seis meses, continuando la lactancia materna hasta los dos años o más (Salus)

Beneficios de la lactancia materna

La lactancia exclusivamente materna durante los primeros seis meses de vida aporta muchos beneficios tanto al niño como a la madre.

En los Niños	En la Madre	Beneficios del apego inmediato
<ul style="list-style-type: none"> -Óptimo crecimiento y desarrollo. -Mejoría inmunológica. -Mejor digestión y absorción. -Desarrollo neurológico. -Ácidos grasos de cadena media y larga relación semejante a la de membranas celulares de retina y SNC. -Vinculación materna 	<ul style="list-style-type: none"> -Efectos psicológicos positivos. -Prevención de cáncer de mama y ovario. -Regula el peso -Vinculación materna. -Evitar gastos innecesarios. -Libera Oxitócina 	<ul style="list-style-type: none"> -se establece más rápido la succión efectiva y el patrón adecuado de alimentación. -Mejora el control de la temperatura del neonato. -Regula la frecuencia cardiaca. -Estabiliza los niveles de glucosa. -Incrementa las evacuaciones y disminuye la ictericia. -Se da una mayor duración de la lactancia materna

Tabla 1 Beneficios de la lactancia materna

Los niños y adolescentes que fueron amamantados tienen menos probabilidades de padecer sobrepeso u obesidad. Además, obtienen mejores resultados en las pruebas de inteligencia y tienen mayor asistencia a la escuela.

CALOSTRO

El calostro es el líquido amarillo o color paja que producen los pechos en los días posteriores al nacimiento del bebé. El calostro es altamente nutritivo y rico en propiedades anti infecciosas. Podría decirse que las células vivas, inmunoglobulinas y anticuerpos del calostro constituyen la primera inmunización para el niño. (Ia, 2005)

En casi todas las sociedades, el calostro se considera distinto de la leche materna debido a su color y a su consistencia cremosa, pero no siempre se reconoce el enorme valor para el niño. En muchas partes del mundo las madres no lactan el calostro a sus bebés; esperan hasta que los pechos secreten la leche blanca. Estos alimentos no son necesarios y en realidad están contraindicados. El niño al nacer tiene una cantidad adecuada de agua y líquidos corporales y suficientes nutrientes, de manera que la única alimentación requerida es el calostro y luego la leche materna. A continuación se presenta la diferencia nutricional del calostro y la leche humana y la de vaca, para reconocer que la leche humana es la opción más recomendada para la nutrición del recién nacido. (Ia, 2005)

NUTRIENTE	CALOSTRO	LECHE HUMANA	LECHE DE VACA
AGUA	87	88	88
CALORÍAS	58	70	70
PROTEÍNA TOTAL (G/100ML)	2.3	0.9	3.3
GRASAS TOTALES	2.9	4.2	3.8
LACTOSA	5.5	7.3	4.8
VITAMINA A	89	47	51
VITAMINA D	TRAZAS	0.004	0.002
VITAMINA E	1290	315	70
VITAMINA K	0.23	0.21	0.6
VITAMINA B12	200	26	0.5
HIERRO	45	40	45
COLESTEROL	28	16	14
ACIDO LINOLEICO (% DE LA GRASA)	6.8%	8.3%	1.6%
CALCIO	23	28	125
ACIDO ASCÓRBICO	4.4	4.5	2

Tabla 2 diferencia nutricional del calostro y la leche humana y la de vaca

La lactancia Materna en México

En México en la NOM 043-SSA2-2012 menciona que a la mujer en periodo de lactancia se le debe promover que el lactante se alimente exclusivamente con leche materna a libre demanda hasta el cuarto o sexto mes de vida y, se deben promover las ventajas de la leche humana frente a los sucedáneos, así como hacer énfasis en los riesgos de usar inadecuadamente los utensilios para su preparación

Técnicas de lactancia materna

I. Lactancia materna directa.- Para llevar a cabo una lactancia materna exitosa deben existir dos reflejos:

El reflejo de erección del pezón, que se provoca con un masaje ligero con los dos dedos en los pezones, este reflejo lo hace más saliente y fácil de tomar por el bebé. **El reflejo de búsqueda del bebé**, que se produce tocando el borde inferior del labio del bebé. Este reflejo hace abrir la boca y buscar el pezón, siendo el momento para introducirlo.

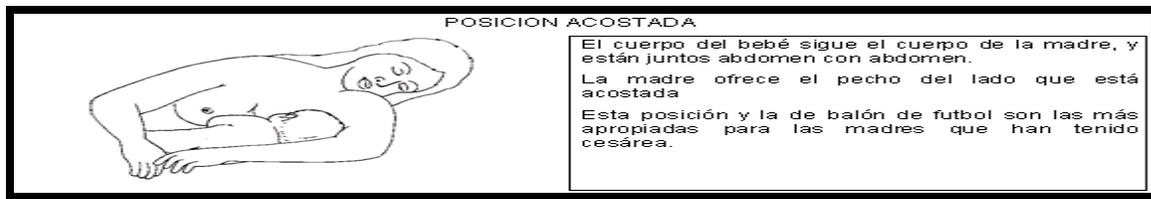


Figura 1 posiciones de lactancia

Resultados: Estudio descriptivo, de casos, compartimos información directa en las puérperas utilizando técnicas que favorecen una lactancia materna exitosa en un periodo de 60 días se obtuvieron 27 casos de ambos puerperios; fisiológico y quirúrgico. Se utilizó herramientas como, material audiovisual, sesiones informativas, trípticos que ayudaron a la LM y el vínculo madre-hijo. De los 27 casos 9 presentaron pezón invertido y 18 Primigestas alcanzan una lactancia Materna Exitosa. La recolección de datos se llevó a cabo mediante la observación directa de la respuesta ante la capacitación que se le otorga a la madre Primigesta y el resultado del logro o no de la lactancia materna mediante la técnica de la Entrevista directa donde se obtuvieron datos suficientes para el análisis de las variables presentadas. Se capturaron en una Base de datos del programa Excel y se analizarán por medio de herramientas estadísticas como lo es medidas de dispersión central y porcentajes: Estadística paramétrica y no paramétrica.

Conclusiones: Educar y apoyar a las madres primigestas que no habían recibido asesoría prenatal fue muy importante para que adquirieran los conocimientos y la importancia de la lactancia materna exclusiva en los primeros meses de vida. Así como la reorientación.

Recomendaciones prácticas.

La madre debe comprobar que el niño esté con el pañal seco y limpio, La temperatura ambiental mayor de 36 grados disminuye el mecanismo de succión del niño, Lavarse las manos con agua y jabón cada vez que vaya a amamantar, no es necesario lavar los senos, es suficiente el baño diario, al terminar de dar de comer al niño, aplicar una gota de leche sobre el pezón, lo cual lubrica y evita infecciones por su efecto protector, La mamá debe estar tranquila y cómoda mientras amamanta, independientemente de la posición, el tiempo promedio de lactancia para cada seno es de 10 a 15 minutos. Sin embargo, se debe respetar la necesidad individual de cada niño, ya que unos comen despacio y otro más rápido, se deben alternar los senos cada vez que se amamante, iniciando con el que se terminó de dar en la ocasión anterior, se debe ayudar al bebé a eliminar el aire ingerido, la alimentación al seno materno debe ser a libre demanda, día y noche; es decir, alimentar cada vez que el niño quiera sin un horario estricto.

Bibliografía

- Araya Cubero, Z., & Brenes Campos, G. (2012). Educación Prenatal:factor asociado al éxito de la lactancia materna . *Revista Electrónica Enfermería Actual en Costa Rica*.
- Hernández Gamboa, E. (2009). Genealogía Histórica de la Lactancia Materna. *Revista Enfermería Actual en Costa Rica*.
- la, O. d. (2005). Lactancia Materna. En *Nutrición Humana en el Mundo en Desarrollo*. Nueva York.
- LaNOM, N. O. (2013). *Diario Oficial de la Federación*. Obtenido de http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5285372&fecha=22/01/2013
- OMS, O. M. (2010). *Alimentación del lactante y del niño pequeño* . Obtenido de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs342/es/>
- Salus, O. M. (01 de 2016). *Alimentación del Lactante y del niño pequeño* . Obtenido de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs342/es/>

USO DE SIG EN LA DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN PARA LA SUBCUENCA DEL RÍO METZTITLÁN, HIDALGO

M en C María Josefa Jiménez-Moreno¹, Dr. Miguel Jorge Escalona-Maurice²,
Dr. Rodrigo Rodríguez-Laguna³, Dr. Ramón Razo-Zárate⁴ Dr. Otilio A. Acevedo-Sandoval⁵

Resumen—El crecimiento acelerado de la población tanto en México como en el mundo es de suma importancia considerar para la ejecución de cualquier investigación por sus impactos principalmente negativos en el ambiente. El objetivo de esta investigación fue generar una imagen de distribución espacial de la población mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG). El proceso de desagregación y distribución de la población se realizó utilizando el módulo Disaggregate de TerrSet®. Este módulo redistribuye estadísticamente los valores de la población a partir de archivos matriciales de modo que siga el patrón sugerido, pero mantiene la población total. La desagregación se realiza considerando la distribución de la población y crea la redistribución en cada una de las celdas. Por lo tanto, crea la distribución uniforme en cada una celda que integran la subcuenca del río Metztlán. La imagen generada de distribución espacial es matricial y contiene valores de población en cada celda, en su conjunto representa la subcuenca del río Metztlán y su población total.

Palabras clave—Población; SIG; Subcuenca, ambiente; distribución espacial

Introducción

El crecimiento acelerado de la población tanto en México como en el mundo es de suma importancia considerar para la ejecución de cualquier investigación por sus impactos principalmente negativos en el ambiente (SEMARNAT, 2014; 2015). El incremento poblacional ha detonado una acelerada expansión urbana, no solo en las ciudades donde la población residente aumenta rápidamente, sino también en aquellas en las que crece a tasas bajas, constituyéndose en un grave problema de consumo de suelo, dispersión del poblamiento urbano, lo que paradójicamente impulsa al proceso de metropolización, como resultado de la expansión de las ciudades sobre sus territorios o periferias vecinas, o integrándolas funcionalmente. Sin embargo, el desbordamiento territorial de las relaciones funcionales y económicas no se ha acompañado de políticas, herramientas o instrumentos de planeación, gestión o gobernanza acordes con la realidad de las ciudades (SEDATU, CONAPO e INEGI, 2015). Por lo que es necesario contar con herramientas que permitan conocer el crecimiento y distribución de la población la cual permita a los tomadores de decisión evaluar las zonas de mayor impacto por dicho crecimiento.

El objetivo de esta investigación fue generar una imagen de distribución espacial de la población total de las localidades de la subcuenca del río Metztlán mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), para señalar la tendencia de distribución, concentración y dispersión de la población.

Descripción del Método

Ubicación de la zona de estudio

La subcuenca del río Metztlán se localiza en le región hidrológica del Pánuco en los estados de Hidalgo (89.9%) principalmente, Veracruz (6.4%) y Puebla (3.7%), entre los paralelos 19°55'41'' y 20°45'05'' N y los meridianos 98°55'04'' y 98°08'39'' O, abarca la superficie de 329,053.9 ha, con el gradiente altitudinal entre 1,250 (Laguna de Metztlán) y 3,100 msnm (Sierra de Singuilucan) (CONAGUA, 2008; Reynoso-Santo et al., 2015; Romero-Bautista et al., 2015) (Figura 1).

¹ M. en C. María Josefa Jiménez-Moreno estudiante de Doctorado en Ciencias Ambientales del Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Hidalgo, México. jimory6@gmail.com.mx (autor corresponsal)

² Dr. Miguel Jorge Escalona-Maurice, Profesor Investigador de Desarrollo Rural en el Colegio de Postgraduados, México, mescalona@colpos.mx

³ Dr. Rodrigo Rodríguez-Laguna, Profesor Investigador del Instituto de Ciencias Agropecuarias, de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México rlaguna@uaeh.edu.mx

⁴ Dr. Ramón Razo-Zarate, Profesor Investigador del Instituto de Ciencias Agropecuarias, de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México ramon_razo@uaeh.edu.mx

⁵ Dr. Otilio A. Acevedo-Sandoval, Profesor Investigador del Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México acevedo@uaeh.edu.mx

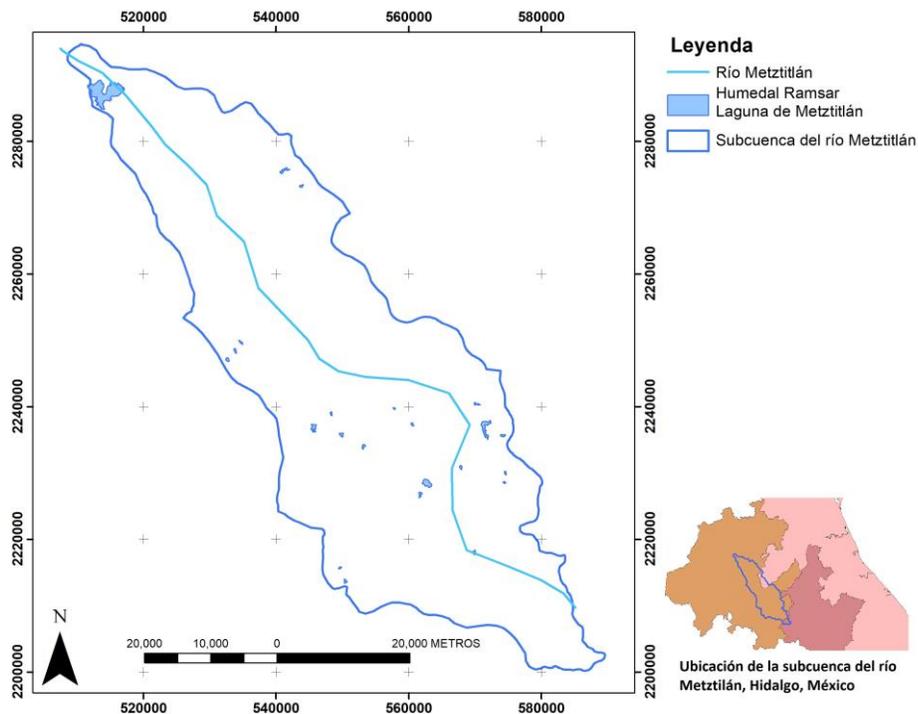


Figura 1. Ubicación de la subcuenca del río Metztlitlán.

Proceso metodológico

Esta sección expone el procedimiento para realizar la distribución de la población por cada celda. El software utilizado para dicho proceso fue TerrSet®, con el módulo de Disaggregate. Este módulo redistribuye los valores estadísticamente de modo que siga el patrón sugerido, pero mantiene el área total en las celdas que integran cada localidad. A partir de tres archivos matriciales: el primero define las localidades, el segundo contiene los valores originales de cada celda por localidad, y el tercero es el patrón propuesto de distribución. El valor en cada entidad es el resultado de sumar los valores por celda, debe ser el mismo al inicio y al final del proceso (Eastman, 2010).

Para iniciar el proceso hay que contar con archivos en formato vectorial de las localidades (puntos) y municipios (polígonos). Posteriormente con el vectorial por municipio se crea el matricial o formato raster que contiene los municipios de la subcuenca como el matricial de la población total para cada localidad, los cuales son indispensables para el uso del módulo Disaggregate. El tercer archivo que se ocupa es el matricial interpolado, que se utiliza como el patrón de distribución propuesto. El módulo de Disaggregate considera al tercer archivo citado como imagen de probabilidades en sus procesos internos, donde valores altos de interpolación corresponden a mayor probabilidad de presencia de población, mientras que valores bajos significan menor probabilidad. El resultado final es un archivo matricial de población distribuida en el que la suma de las celdas dentro del municipio corresponde al valor total de población para el polígono de ese municipio (Eastman, 2010).

Resultados

La desagregación se realizó considerando la población total para cada localidad (puntos) de los municipios (polígonos) de la subcuenca del río Metztlitlán (Figura 2). Posteriormente se interpoló la información puntual de las localidades, obteniendo un archivo matricial con valores de población para cada celda (Figura3). Lo importante de este archivo matricial generado es que muestra la tendencia de la distribución de la población, señalando donde se concentra y dispersa la población. Con esta operación se busca que el atributo de una celda interpolada sea más similar al valor del punto conocido más cercano, disminuyendo esa similitud según la distancia de los puntos conocidos va en aumento, lo cual muestra una marcada polaridad en la distribución de la población de un territorio, es decir que la población se concentra mucho más en los centros urbanos y tiende a dispersarse a las orillas.

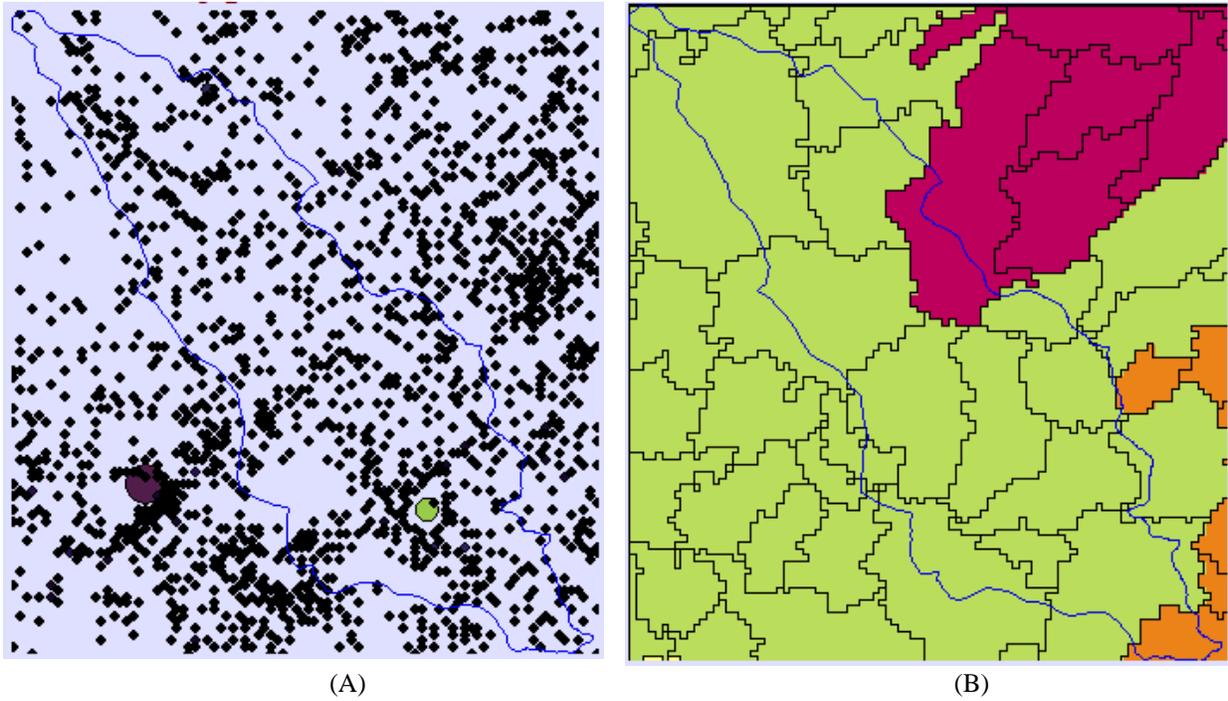


Figura 2. Localidades (A) y Municipios (B) vectoriales de la subcuenca del río Metztitlán

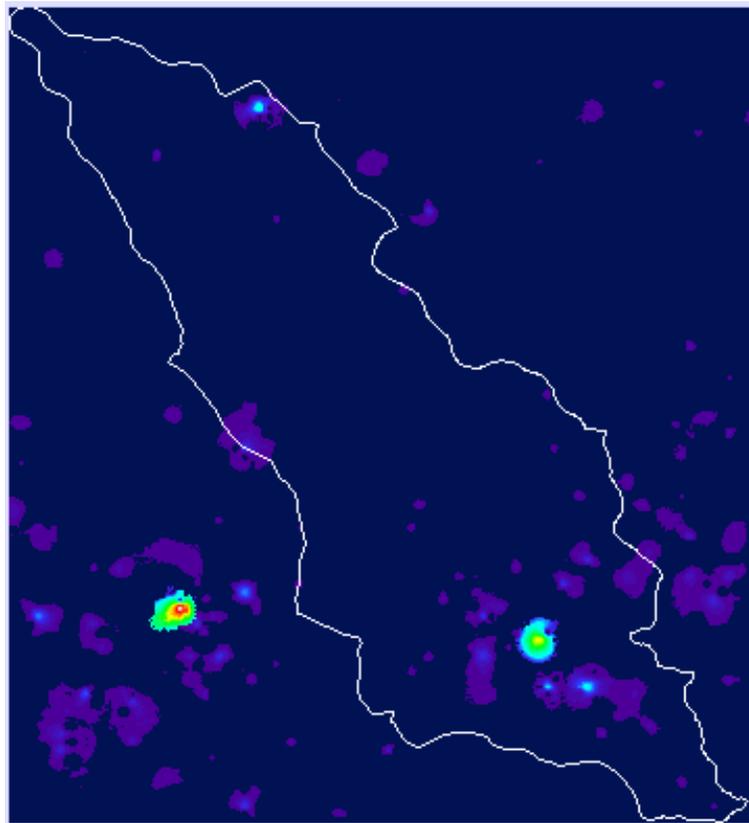


Figura 3 Archivo matricial resultado de la interpolación

El resultado final es un archivo matricial de población distribuida (Figura 4) en el que la suma de las celdas corresponde al valor total de la población para el polígono de ese municipio. La imagen es un archivo matricial y contiene valores de la población por cada celda, que en conjunto representan las localidades que integra la subcuenca de Metztlán. De las localidades que sobresalen por la cantidad de habitantes en la subcuenca del río Metztlán, son Tulancingo (102,406 habitantes), Zacualtipán (23,125 habitantes), Cuauhtepac de Hinojosa (18,835 habitantes) y Santiago Tulantepec (16,078 habitantes), las cuales por su población son consideradas ciudades (SEDATU, CONAPO e INEGI, 2015).

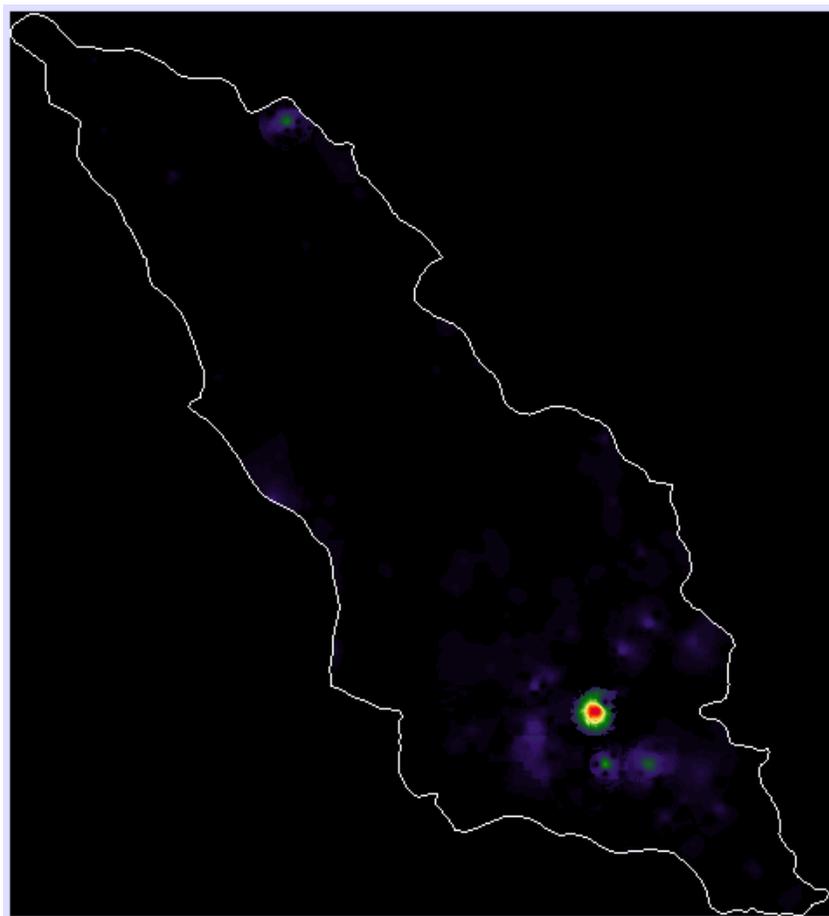


Figura 4. Desagregación y distribución matricial de la población en la subcuenca del río Metztlán

Conclusiones

Es importante aclarar que para aplicar este procedimiento es necesario contar con los archivos vectoriales de polígono y puntos para una misma zona de estudio, así como con sus respectivas cifras de población. Los resultados muestran la tendencia de la distribución de la población, con mayor población total en la subcuenca son Tulancingo (102,406 habitantes), Zacualtipán (23,125 habitantes), Cuauhtepac de Hinojosa (18,835 habitantes) y Santiago Tulantepec (16,078 habitantes) y se observa donde se concentra y dispersa la población.

Referencias

- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 2008. Cuencas Hidrológicas. Consultado: mayo 2018. Disponible: http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/?vns=gis_root/hidro/chidro/cue250kgw
- Comisión de Nacional de la Biodiversidad (CONABIO). 2019. Disponible: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- Eastman, J. R. (2012). IDRISI Selva GIS and image processing software version 17.0. Massachusetts, USA: Clark Labs.
- Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), Consejo Nacional de Población (CONAPO) e Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2015. Delimitación de las zonas metropolitanas de México. Consultado en Febrero 2020. Disponible en: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825006792.pdf

Jiménez M., M. J., R. Rodríguez L. y M. J. Escalona M. 2019. Diagnóstico de los paisajes de la subcuenca del río Metztlán. Sostenibilidad y Presente. Desafíos y aciertos en la construcción del futuro. ISBN: 978-607-12-0564-3

Reynoso-Santos, R., Valdez-Lazalde, J. R., Escalona-Maurice, M. J., y de los Santos Posadas, H. M. (2015). Análisis de la dinámica del uso del suelo de la cuenca Metztlán en Hidalgo, México. *Ingeniería Hidráulica y Ambiental*, XXXVI (3), 102-111.

Romero-Bautista L., M. A. Islas-Santillan, M. López-Herrera, N. Ayala-Sánchez, I. E. Soria-Mercado, A. Portillo-López, T. Raymundo-Ojeda, y R. Valenzuela-Garza. 2015. Los hongos poliporoides de la subcuenca del río Metztlán, Hidalgo, México. Publicado en *Estudios en Biodiversidad*, Volumen I, editores Griselda Pulido-Flores, Scott Monks y Maritza López-Herrera (Lincoln, NE: Zea Books).

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (2014). Sistema Nacional de Indicadores Ambientales. Consultado: enero 2018. Disponible en: <http://www.semarnat.gob.mx/temas/estadisticas-ambientales/snua/estructura-del-SNIA>

Secretaría del Medio ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (2015). Informe de la situación del Medioambiente en México. Compendio de estadísticas ambientales. Indicadores clave y de desempeño ambiental y de crecimiento verde (Edición 2015). Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe15/tema/pdf/Informe15_completo.pdf

Análisis del mercado laboral de ingeniería Logística, Mecatrónica e Industrial en manufactura en la ciudad de Tijuana, Baja California

Lic. Rubicela Juárez Díaz¹,
M.C.A. Martha Alicia Rodríguez Medellín²

Resumen—En este artículo se presentan resultados de una investigación llevada a cabo en zona este de Tijuana, su objetivo “identificar oportunidades de empleabilidad para ingeniería Logística, Mecatrónica e Industrial en Manufactura”. Detectando la necesidad de información de las ofertas laborales que la industria demanda. Investigación de tipo cualitativa y alcance descriptivo. Los resultados indican que un ingeniero industrial en manufactura ejerce puestos operativos en producción y calidad, los servicios demandados son desarrollo de prototipos y maquinado principalmente; un ingeniero en Mecatrónica es perfilado para puestos operativos de mantenimiento y programación, los servicios demandados son desarrollo de prototipos y automatización de procesos; un ingeniero en Logística trabaja áreas administrativas y operativas, en departamentos de compraventa e *import-export*, en los servicios de investigación, capacitación y diseño mecánico. Se concluye que el nivel de empleabilidad es mayor en las áreas operativas y los servicios más requeridos son los de ingeniería industrial en manufactura.

Palabras clave—Análisis, Industrial en Manufactura, Logística, Mecatrónica, Mercado laboral.

Introducción

El sistema Educativo Estatal de Baja California (2015) define que la Educación Superior es donde al estudiante se le forma en las áreas del conocimiento, habilidades, valores y destrezas para que pueda ejercer una profesión. La importancia del nivel radica en la calidad con que se forma a las generaciones de jóvenes conforme a los perfiles elegidos por cada uno de ellos, mismos que demanda la industria, a fin de que se les permita ingresar a la fuerza laboral y continuar preparándose.

La ciudad de Tijuana tiene un total de 58,693 unidades económicas, las cuales se clasifican en sector primario, secundario y terciario. Específicamente en el sector secundario se habla directamente de las industrias de manufactura, las cuales reúnen un total de 1480 unidades establecidas en la ciudad (INEGI, 2019), industria que constantemente suma a su equipo de trabajo a egresados de nivel superior.

Analizar es separar o descomponer un todo en partes, ya sea un objeto o un concepto, para poder examinar detalladamente cada una de ellas y conocer su naturaleza, características, cualidades, su estado y factores, y determinar cómo las partes se interrelacionan entre ellas (Oxford, 2020).

El mercado laboral es donde se ven reflejadas las oportunidades de empleo y el recurso humano disponible, es decir, la demanda y oferta de trabajo, lugar donde coinciden los empleadores con capacidad de contratar personal y las personas con disponibilidad de trabajar. La importancia de este mercado radica en el impacto que genera en la sociedad, dado que el empleo y el desempleo influyen económica y socialmente, por lo que el mercado debe funcionar de manera equilibrada, de lo contrario afectará negativamente el desarrollo económico del país, estado o región (Riquelme, 2018). La globalización de la economía, la descentralización de las actividades productivas y los desarrollos informáticos y tecnológicos han modificado las características del mercado laboral, presentando resultados como son: una elevada producción, competencia entre las empresas, un incremento considerable de tecnología en sus áreas de producción, establecimiento de empresas pequeñas en los centros poblados, demanda de personal capacitado, aumento en la participación de la mujer en los distintos sectores productivos y la potencialización del sector de servicios; es entonces que el mercado laboral actualmente demanda un gran número de profesionistas bien preparados, que dominen uno o varios idiomas, posean capacidad de adaptación y flexibilidad en un contexto internacional, capacidad de innovación, un mayor requerimiento de conocimientos educativos para ocupar las distintas ocupaciones, así también competencias intrapersonales e interpersonales que favorezcan el liderazgo y la autonomía, en otras palabras, posean el conjunto de competencias que se conoce actualmente como habilidades duras y habilidades blandas.

¹ Rubicela Juárez Díaz, Licenciada en administración, es estudiante de posgrado en la Maestría en Administración del Tecnológico Nacional de México, Campus Tijuana, Tijuana, Baja California.

rubicela.juarez@tectijuana.edu.mx

² M.C.A Martha Alicia Rodríguez Medellín es catedrático en el Tecnológico Nacional de México, Campus Tijuana, Tijuana, Baja California. mrodriguez@ittposgrado.net

La empleabilidad establece un vínculo entre la educación y el trabajo, Ramírez del Rio y Garrido (2011) la definen como la capacidad para la obtención y mantenimiento de un empleo, así también el logro de mejoras en el mismo durante la vida laboral de las personas; la Comisión Europea (2000) la describe como el “conjunto de logros, habilidades, conocimientos y atributos personales que proporcionan a un individuo una mayor probabilidad de obtener un empleo y de tener éxito en la elección de ocupación, con beneficio para el mismo, al conjunto de trabajadores, de la comunidad y de la economía”.

Hablar de la probabilidad de obtener de un empleo, es hablar de una inserción laboral, que Montane (1993) asocia con tres grandes factores: el mercado de trabajo, las características del profesional o individuo y las estrategias de inserción, pues el ajuste de estos factores incrementa las probabilidades de acceder a un empleo.

La Universidad de Salamanca (2013) muestra 18 competencias requeridas para la inserción laboral: confianza en uno mismo; análisis, síntesis y crítica; organización y planeación; comunicación; responsabilidad y perseverancia; toma de decisiones; orientación al cliente; trabajo en equipo; capacidad de aprendizaje y adaptación; flexibilidad y orientación al cambio; motivación por logro; compromiso con la organización; capacidad para trabajar bajo presión; resolución de conflictos; búsqueda de la excelencia; innovación; emprendimiento y liderazgo.

Noega Systems una empresa dedicada a la logística y cadena de suministros (2016), describe la logística como aquella actividad empresarial donde se lleva a cabo la planificación y gestión de las operaciones relacionadas con el flujo de materias primas, productos semielaborados y productos terminados, del productor hasta el consumidor; en el mismo contexto, la carrera de ingeniería en logística forma ingenieros que mejoren los procesos logísticos de los sistemas de producción de bienes y servicios mediante la aplicación de Ciencias Básicas, Económico-Administrativas y de la ingeniería utilizando herramientas tecnológicas, tomando en cuenta los recursos disponibles y potenciales, desarrollando proyectos en organizaciones públicas o privadas, nacionales e internacionales. El Ingeniero en Logística es un profesional con disciplina de estudio, responsabilidad social y desempeño ético, con capacidades de desarrollo autónomo, de liderazgo, de investigación, competente para diseñar y administrar sistemas logísticos, realizando funciones de consultor, gestor o formador de empresas con proyección social, atendiendo los requerimientos de los sectores.

Por otra parte, se define la mecatrónica como aquella disciplina que une la ingeniería mecánica de precisión, la electrónica, la ingeniería de control, ingeniería informática, cuyo objetivo es diseñar y desarrollar avances tecnológicos de sistemas de control para el diseño de productos o procesos (Latam, 2018). En esta carrera se forman profesionales capaces de proporcionar a la sociedad la aplicación de conocimientos físico matemáticos y técnicas avanzadas de ingeniería, para contribuir al desarrollo tecnológico del futuro de México (UNAM, 2018).

La manufactura es la actividad del sector industrial, sector fabril, o simplemente industria en la cual las materias primas son transformadas en bienes terminados a gran escala y con la utilización de máquinas y fuentes de energía más allá del simple trabajo humano (EcuRed, 2019). La ingeniería de Industrial en Manufactura tiene como objetivo la formación integral de profesionales con capacidad analítica, crítica y creativa, capaces de diseñar y desarrollar sistemas de manufactura encaminados a mejorar los sistemas de producción, de bienes y servicios mediante el uso adecuado de los recursos disponibles y con las técnicas más actualizadas (UNIVAS, 2017).

Los perfiles de egreso para las carreras mencionadas son las siguientes: Ingeniería en Logística, 1. Diseña, implementa e innova sistemas de abastecimiento y distribución de bienes y servicios. 2. Dirige las actividades logísticas de transporte, seguridad interna y externa de bienes y servicios. 3. Administra el flujo de materiales en las organizaciones. 4. Usa el software de modelado en sistemas logísticos. 5. Diseña y evalúa estrategias logísticas de operación en redes internas y externas. 6. Administra los procesos de la cadena de suministro en el sistema de producción. 7. Realiza la planeación estratégica del flujo de información, productos y materiales en el desarrollo de procesos logísticos. 8. Organiza y dirige grupos interdisciplinarios en las organizaciones. 9. Desarrolla proyectos de investigación. 10. Gestiona alianzas estratégicas con proveedores-clientes-competidores. 11. Realiza procesos de importación y exportación de productos y servicios. 12. Diseña y selecciona envases y embalajes. 13. Utiliza tecnologías de información y comunicación. 14. Desarrolla y analiza indicadores de desempeño logístico (TecNM, 2016).

Ingeniería Mecatrónica, 1. Ejerce su profesión legal y responsablemente para cumplir con las normas nacionales e internacionales que apliquen. 2. Analiza, sintetiza, diseña, simula, construye e innova productos, procesos, equipos y sistemas mecatrónicos. 3. Instala, opera, optimiza, controla y mantiene sistemas mecatrónicos integrando tecnologías mecánicas, eléctricas, electrónicas y herramientas computacionales. 4. Planifica, evalúa, genera, administra y transfiere proyectos industriales y de carácter social. 5. Participa, coordina y/o dirige grupos multidisciplinarios a través del trabajo en equipo. 6. Posee capacidades de liderazgo, comunicación, interrelaciones

personales. 7. Desarrolla proyectos con un espíritu innovador, emprendedor y comprometido con su actualización profesional continua y autónoma. 8. Interpreta información técnica de las áreas que componen la Ingeniería Mecatrónica (TecNM, 2016).

Ingeniería Industrial en Manufactura, 1. Posee los conocimientos y las habilidades requeridas para analizar, diseñar, instalar, operar y evaluar sistemas industriales en producción y manufactura, aplicar tecnología computacional. 2. Integrar equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios relacionados con el diseño, la implantación y el mejoramiento de sistemas productivos. 3. Diseñar, implantar y mejorar sistemas de planeación y control de producción de bienes y servicios. 4. Habilidad en el análisis para la ubicación y optimización de plantas industriales así como calidad de la producción y conservación del medio ambiente. 5. Examina las características clave de calidad de insumos, productos y servicios, a través de muestreo, observación y otras técnicas estadísticas para construir indicadores estadísticos. 6. Elabora planes de control de calidad para verificar la variabilidad de insumos, procesos y productos a través de las metodologías y herramientas que aseguren la calidad del producto de acuerdo a especificaciones dadas. 7. Diseña layouts y operaciones, por medio de herramientas de análisis y optimización de las operaciones para que sean rentables, seguras y ergonómicas. 8. Diseña instalaciones y procesos de producción confiables, capaces, seguros, rentables y adaptados hacia la mejora continua para preservar la salud de los empleados, con respeto al medio ambiente (UNIVAS, 2017).

Con base en lo anterior se genera la necesidad de obtener información sobre las ofertas laborales que existen para los perfiles de egreso de las carreras de ingeniería Logística, Mecatrónica e Industrial en Manufactura en la industria establecida en la zona este de la ciudad de Tijuana, Baja California.

El objetivo de esta investigación es analizar el mercado laboral para identificar las oportunidades de empleabilidad para las carreras profesionales de ingeniería en Logística, Mecatrónica e Industrial en Manufactura en la zona este de la ciudad de Tijuana, a diciembre de 2019.

Descripción del Método

La presente investigación es de tipo cualitativa, que Sampieri (2010) define como un enfoque que utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación, ya que se analiza el mercado laboral para las carreras de ingeniería Logística, Mecatrónica e Industrial en Manufactura.

El alcance de la investigación será descriptivo, esto de acuerdo a los conceptos que maneja Sampieri (2010), en donde describe que los estudios de alcance descriptivo son aquellos que buscan especificar las propiedades, características y los perfiles de personas o grupos. Dado que la investigación busca identificar las oportunidades laborales para los perfiles antes mencionados. Estudio a realizarse en la zona este de Tijuana dado su crecimiento poblacional, además del establecimiento de ofertas laborales por las empresas pertenecientes a los parques industriales conocidos como: Parque Industrial el Florido, Parque Industrial Cadena, Parque Industrial Valle Bonito, el Águila, Insurgentes, Thomas Alba Edison Industrial Park y Vie Verte, los cuales albergan a poco más de 150 empresas industriales.

Seleccionando a las empresas por su giro y cercanía a la zona de influencia bajo el método de muestreo por conglomerados, que es un procedimiento de muestreo probabilístico en que los elementos de la población son seleccionados al azar en forma natural por agrupaciones, que en este caso fue la industria. La selección de la muestra se realizó por conveniencia al investigador, seleccionando a las empresas que se encuentran la zona de Florido 1ra, 2da, 3ra y 4ta sección.

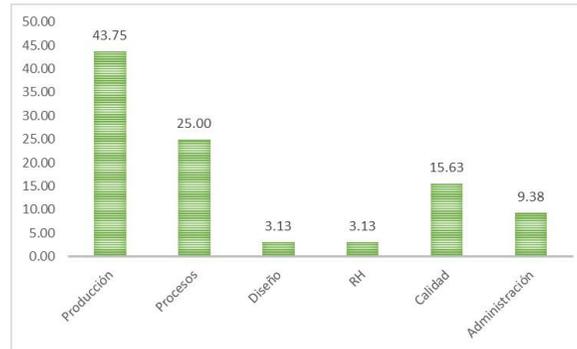
Se obtuvo y analizó información de un total de 32 empresas (tabla 1), las cuales a través de una encuesta personal, otorgaron información que describen las oportunidades laborales para las carreras de ingeniería Logística, Mecatrónica e Industrial en Manufactura, de las cuales el 64% de ellas son del sector industrial, cada una de ellas especialistas en su giro, tales como la manufactura de televisiones, tableros electrónicos, cajas de tráiler, tile de vidrio, aparatos ortopédicos, mangueras y elevadores hidráulicos.

Tabla genérica de resultados		
Sector	Total	Porcentaje
Industrial	20	64%
Servicio	7	21%
Comercio	3	9%
No contesto	2	6%
Total	32	100%

Tabla 1. Sector de empresas encuestadas

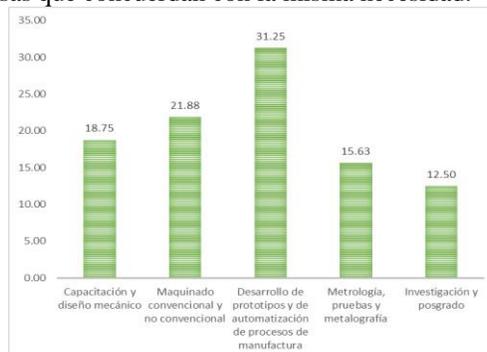
De acuerdo a la información obtenida en las encuestas, las empresas expresan que, de los asociados contratados de ingeniería, 30 ingenieros son empleados en áreas administrativas y 80 para el área de producción, siendo las áreas de producción quienes demandan un mayor número de personal para poder cumplir con las metas establecidas.

Un ingeniero industrial en manufactura se contrata para ejercer puestos en los departamentos de producción, procesos y calidad, así se puede observar en la gráfica 1 donde el 43.75% de las empresas expresan contratar personal primordialmente para el departamento de producción, un 25% para el de procesos y un 15.63% para calidad.



Gráfica 1. Departamentos de contratación para un ingeniero industrial en manufactura

En el tema de servicios, las empresas señalan que para un Industrial en Manufactura el principal servicio que requieren es el de Desarrollo de prototipos con un 31.25%, en la gráfica 2 se puede observar el servicio requerido y el porcentaje de empresas que concuerdan con la misma necesidad.



Gráfica 2. Porcentaje de servicios requeridos para un ingeniero industrial en manufactura

Un ingeniero en Mecatrónica es perfilado para ocupar también puestos en áreas operativas, resaltando los departamentos de procesos, mantenimiento y programador, con servicios demandados muy competitivos, en la gráfica 3 se puede observar que el porcentaje ronda en el 21.88% para la mayoría de los servicios.

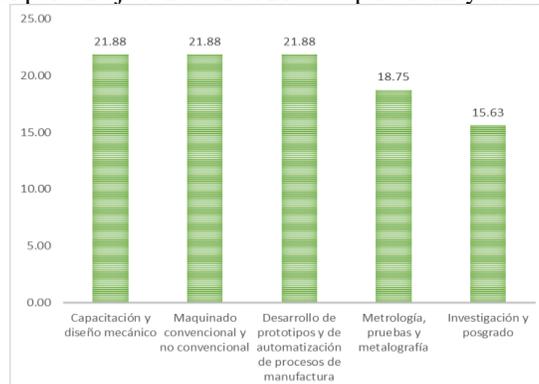
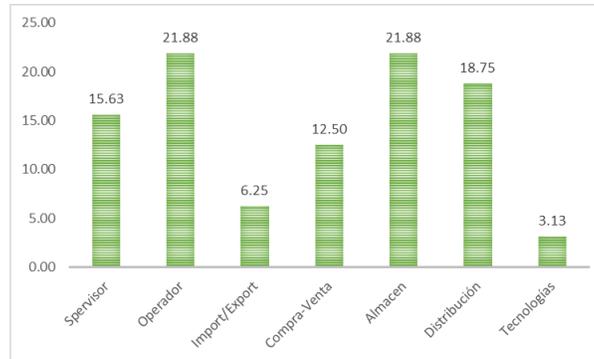


Gráfico 3. Porcentaje de servicios requeridos para un ingeniero en mecatrónica

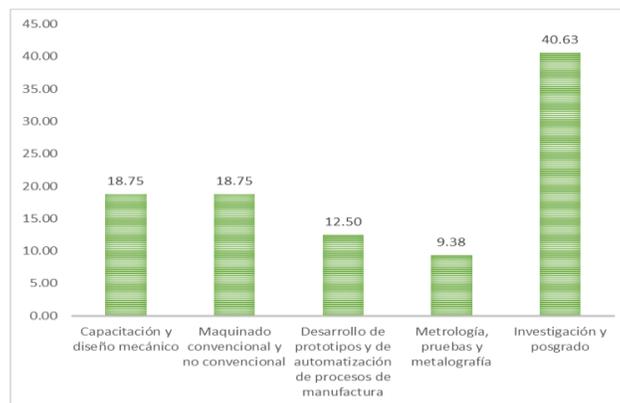
Por otra parte, para un ingeniero en Logística las encuestas arrojaron que un 38% de los ingenieros son necesarios en áreas administrativas y un 40% para áreas operativas.

De acuerdo a las respuestas obtenidas de los puestos donde se emplearía a un Ingeniero en Logística, los resultados muestran en la gráfica 4 que los de mayor demanda son las áreas de operador y almacén con un 21.88%, seguido del área de distribución con un 18.75%.



Gráfica 4. Área de trabajo para una Ingeniero en Logística

Los servicios necesitados son el de investigación y posgrado con un 40.63%, seguido de la capacitación y diseño mecánico con un 18.75% y maquinado convencional y no convencional también con un 18.75%, tal como se muestra en la gráfica 5.



Gráfica 5. Porcentaje de servicios requeridos para un ingeniero en logística

Manifestando también el 63.63% de las empresas que, si conoce la oferta académica del Instituto Tecnológico de Tijuana, si tienen contratados egresados en la empresa y de las empresas que han contratado, consideran que el desempeño de los egresados ha sido de bueno a excelente y que seguirán contratando; el 48% respondió que la percepción que tienen de ITT es muy bueno, seguido de un 27% con una excelente percepción.

El 96.96% de las empresas si está dispuesto a contratar egresados de ITT porque realizan aplicación de nuevos conocimientos, tienen un buen desempeño y porque el prestigio de la institución les da seguridad.

Lo que representa que el mercado laboral analizado para las carreras de ingeniería Industrial en Manufactura, Logística y Mecatrónica, tienen altas probabilidades de emplearse en el sector industrial.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió el mercado laboral de la zona este de la ciudad de Tijuana para identificar las oportunidades de empleabilidad que la industria oferta para las carreras de Ingeniería Industrial en Manufactura, Mecatrónica y Logística. Los resultados de la investigación incluyen el análisis estadístico de las respuestas de la encuesta las cuales indicaron que un ingeniero industrial en manufactura se contrata para ejercer áreas operativas en los departamentos de producción, procesos y calidad; el 31.25 % de las empresas expresó que el

servicio que más requieren de ellos es el de desarrollo de prototipos. Un ingeniero en mecatrónica es perfilado para ocupar áreas operativas en los departamentos de procesos, mantenimiento y programador, con servicios demandados de un 21.88% entre ellos, capacitación y diseño mecánico, maquinado convencional y no convencional, desarrollo de prototipos y de automatización de procesos de manufactura. Un ingeniero en Logística es contratado para trabajar según las encuestas, un 38% respondió que son necesarios en lo administrativo y un 40% para áreas operativas, para ejercer los puestos en áreas de operador y almacén principalmente, así lo expresa el 21.88% de las empresas y el servicio necesitado principalmente es el de investigación y posgrado con un 40.63%.

Obteniendo también que el 63.63% de las empresas si conoce la oferta académica del Instituto Tecnológico de Tijuana, que han contratado egresados los cuales han tenido un desempeño que califican de bueno a excelente y el 96.96% de las empresas si está dispuesto a seguir contratando egresados de ITT porque realizan aplicación de nuevos conocimientos, tienen un buen desempeño y porque el prestigio de la institución les da seguridad.

Conclusiones

Los resultados demuestran que el nivel de empleabilidad para los tres perfiles estudiados es mayor en las áreas operativas; las posibilidades de emplearse para un ingeniero industrial en manufactura son altas dentro de los departamentos de producción y con conocimiento alto en desarrollo de prototipos; un ingeniero en mecatrónica podrá emplearse para departamentos de procesos, mantenimiento y programador primordialmente, ejecutando servicios de capacitación y diseño mecánico, maquinado convencional y no convencional, desarrollo de prototipos y de automatización de procesos de manufactura; el ingeniero en logística es la único con mayor demanda para ejercer puestos tanto administrativos como operativos, dentro de áreas de operador y almacén, desempeñando labores de investigación y posgrado

Recomendaciones

Se puede sugerir ampliar la investigación a las industrias manufactureras de otras zonas o parques industriales existentes en la ciudad de Tijuana, también puede aplicarse el estudio a las empresas de servicios y poder así abrir un abanico de oportunidades para los perfiles aquí estudiados.

Referencias

- Capdevila, J. m. (1993). *Orientación ocupacional*. Barcelona: Ceac.
- EcuRed, c. (28 de agosto de 2019). *Manufactura*. (EcuRed, Editor) Obtenido de <https://www.ecured.cu/index.php?title=Manufactura&oldid=3530501>
- Estatal, S. E. (2015). *Programa de educación de Baja California, 2015 - 2019*. Obtenido de <http://www.bajacalifornia.gob.mx>
- Europea, C. (13 de enero de 2000). *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*. Obtenido de <https://sid.usal.es/idsocs/F3/3-4341/3-4341.pdf>
- INEGI. (2019). Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/>
- Latam. (2018). *Mecatrónica Latam*. Obtenido de <https://www.mecatronicalatam.com/>
- Noega. (17 de 11 de 2016). *Noega Systems*. Obtenido de <https://www.noegasystems.com/blog/logistica/logistica-y-cadena-de-suministro>
- Oxford. (2020). *Lexico.com*. Obtenido de <https://www.lexico.com/es/definicion/analizar>
- Ramírez del Río, A. &. (20 de Diciembre de 2011). *Evaluación del impacto del esfuerzo formativo en la empleabilidad de los trabajadores en el contexto del modelo formativo tripartito Español*. (RELIEVE, Ed.) Recuperado el 2020, de https://www.uv.es/RELIEVE/v17n2/RELIEVEv17n2_4.pdf
- Riquelme, M. (22 de 11 de 2018). *Web y Empresas*. Obtenido de <https://www.webyempresas.com/mercado-laboral/>
- Salamanca, U. d. (2013). *Como ser competente, competencias profesionales demandadas en el mercado laboral*. Salamanca, España: Cátedra de Inserción Profesional/Caja Rural Salamanca.
- TecNM. (2016). *TecNM*. Obtenido de <https://www.tecnm.mx/?vista=Licenciaturas>
- UNAM. (2018). *UNAM, Oferta educativa*. Obtenido de <http://oferta.unam.mx/ingenieria-mecatronica.html>
- UNIVAS. (2017). *Universidad del Valle de Santiago*. Obtenido de <https://www.univas.com.mx/aspirantes/ingenierias-plan-cuatrimstral/industrial-en-manufactura#perfil-del-egresado>

MODELO DE EVALUACION DE FACTORES, EN SISTEMAS GESTORES DE APRENDIZAJE LMS EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE NIVEL SUPERIOR

MGTI. Brenda Juárez Santiago¹, Dr. Juan Manuel Olivares Ramírez²,
Dr. Fermín Ferriol Sánchez³ y M.A. Norma Alejandra Ledesma Uribe⁴

Resumen—Las Tecnologías de la información y Comunicación, son estrategia en instituciones educativas para incrementar el rendimiento académico mediante LMS, no existe un modelo en las instituciones educativas, en el cual puedan evaluar los factores que se requieren para implementar LMS y conocer la aceptación, desempeño y rendimiento académico, el estudio se realizó mediante una investigación cuantitativa, en cinco etapas, 1)selección LMS, 2)Configuración y arquitectura, 3)descripción de factores y metadatos, 4)cálculos de coeficientes estadísticos y 5)análisis de datos, en institución superior con una muestra de 9 grupos de ingeniería en TIC, a 225 estudiantes, en 6 cursos, en donde se evaluaron 7 factores: Ansiedad e Innovación (AI), Utilidad y Uso (UU), Herramientas de Aprendizaje (HA), Factores del Sistema (FS), Estrategias de Acceso (EA), Biblioteca Virtual (BV), y Uso Móvil (UM), los resultados obtenidos mostraron que UM, HA y BV tienen un impacto de mayor desempeño y una aceptación mayor al 80%.

Palabras clave— LMS, Evaluación, Modelo, TIC, Metadatos

Introducción

En la actualidad las instituciones educativas en sus distintos niveles han implementado el uso de las Tecnologías de la Información y comunicación (TIC), sin embargo el mayor auge se presenta en las universidades, por los distintos modelos académicos, estas instituciones mediante el uso de las TIC los estudiantes obtienen un mayor beneficio, entre ellos el estudiar en distintos lugares distintos al sitio físico universitario, sin ser necesario un encuentro físico entre profesores y estudiantes utilizando un modelo e-learning (Masud, 2016), de esta manera las instituciones educativas pueden ofrecer servicios académicos, mediante un Sistema Gestor de Aprendizaje a los que también se les conoce como LMS, Learning Management System, que permiten tener la administración de cursos que se imparten en universidades y centros de capacitación de las organizaciones. como SCORM, Dublin Core e-learning, Learning Objects Multimedia (LOM), así como los repositorios de información (Dublin Core Metadata Initiative, 2015)

De tal forma, que la importancia de adoptar modelos de gestión de contenidos basados en criterios de usabilidad y accesibilidad para alcanzar un grado de innovación formativa que pueda ser óptimo y, como éstos, han de tomar el rol de elemento clave o esencial en una organización educativa para alcanzar una óptima relación entre la eficacia y eficiencia para el proceso de aprendizaje y, por tanto, de la calidad del aprendizaje, se resalta la importancia de diseñar contenidos electrónicos con criterios de usabilidad y accesibilidad para la mejora del proceso académico; dentro del grupo de actividades encaminadas a la mejora del rendimiento académico mediante la integración de objetos de aprendizaje en los LMS. (Lara & Duart, 2006).

De esta manera el estudio que se presenta es la propuesta de un modelo que permita a las organizaciones educativas evaluar el uso de los LMS que utilizan en su proceso de aprendizaje, se realizó una revisión de la literatura especializada en el tema de evaluación de LMS que demuestra la importancia en investigaciones previas (Dagger, O'Connor, Lawless, & Walsh, 2007), (Liaw, 2008), (Piccoli & Adhmad, 2009), (Al-Busaidi & Al-Shini, 2010), (Shu-Shen, 2013), entre estos estudios no se identifican análisis de tipo cuantitativo que puedan mostrar que se puede evaluar la aceptación para el uso del LMS, de la misma manera no se encontraron los factores clave que

¹ La MGTI. Brenda Juárez Santiago es Profesora de Ingeniería en Tecnologías de la Información en la Universidad Tecnológica de San Juan del Río, México-Qro y estudiante del doctorado proyectos en Universidad Internacional Iberoamericana México-Campeche brendajuarezs@gmail.com

² El Dr. Juan Manuel Olivares Ramírez, Profesor de Ingeniería en Energías Renovables en la Universidad Tecnológica de San Juan del Río, México-Qro jmolivar01@yahoo.com

³ El Dr. Fermín Ferriol Sánchez Profesor de Doctorado en Proyectos en Universidad Internacional Iberoamericana, México-Campeche fermin.ferriol@unini.edu.mx

⁴ La M. en A Norma Alejandra Ledesma Uribe es Profesora de Ingeniería en Tecnologías de la Información en la Universidad Tecnológica de San Juan del Río, México-Qro, nledesma@utsjr.edu.mx

pueden impactan el desempeño de acuerdo al uso de los LMS, se encuentran estudios aislados sobre el tema e-learning, LMS, EVA, m-learning en distintos niveles educativos y centros de capacitación. Se han aplicado distintos modelos y teorías para la evaluación; algunos ejemplo del uso de tecnología son: Modelo de Aceptación de la Tecnología (TAM, Technology Acceptance Model), (Davis, 1989) su propósito es determinar los factores del uso de las TIC, y está basado en la Teoría de Acción Razonada (TRA, Theory of Reasoned Action) (Ajzen & Fishbein, 1980); Teoría Unificada de Aceptación y Uso de la Tecnología (UTAUT, Unified Theory of Acceptance and Usage of Technology), (Venkatesh, Morris, & Davis, 2003)

Para (Niculcara, et al., 2009) en su estudio proponen una metodología que a utilizar en sus aspectos teóricos y en su referente virtual (BSCW, Basic Support for Cooperative Work), en donde propone el uso de este tipo de nuevas tecnologías que le aportan al potencial formativo de estudiantes y profesores, y en su estudio concluye que no tiene sentido utilizarlo sin un marco metodológico, que sin un marco, BSCW no es más que software de almacenamiento o repositorio de documentos o mensajes.

Por otro lado también existen previas investigaciones sobre LMS, se muestran sobre Edmodo, que corresponde a un LMS de opción gratuita para centros educativos, en donde el autor corporativo presenta elementos de apoyo a la interacción del aprendizaje, con herramientas en línea gratuitas (Edmodo, 2018), (Sáez & Fernández, 2012), indican que el uso de Edmodo, permite evaluar el aprendizaje de los estudiantes mediante los elementos que el autor corporativo Edmodo facilita en su plataforma. Otro estudio es sobre Google Classroom es un LMS que en su estudio (Iftakhar, 2016), apoyado en la teoría de (Rogers, 2010), mediante la aplicación de una encuesta a estudiantes evaluó el uso de Classroom en su aprendizaje.

Existe interés en LMS Schoology (Friedman, Hwang, & Kindler, 2009),su objetivo fue crear una estrategia de aprendizaje en estudiantes y motivar a estudiar en línea, en esta plataforma se tienen distintas herramientas, creación de grupos, creación de cursos, administrar recursos, públicos o privados del curso creado, se pueden integrar recursos de plataformas externas, presenta estadísticas del avance de cada alumno y es una plataforma de libre uso (Schoology, 2018).

En este trabajo se utilizan los objetos de aprendizaje, en donde un Objeto de Aprendizaje (LO, Learning Object) es la unidad mínima en que se organiza el contenido educativo para que se pueda publicar fácilmente para una mejor comprensión. Una de las definiciones más populares de LO, es la ofrecida por (Wiley, 2000) como cualquier recurso digital que puede ser reutilizado para apoyar el aprendizaje. El objetivo principal de un LO es su reutilización en más de una actividad de formación, para ello, es necesario que LO se pueda encontrar de una manera sencilla, para lograr esto, es necesario describir las características de LO, incluyendo sus metadatos, que son un conjunto de campos que proporcionan información acerca de LO tales como, por ejemplo, su título, su descripción, el idioma en que está escrito, o su alcance. Hay algunas especificaciones y normas comúnmente utilizadas para definir los Metadatos de Objetos de Estudio (LOM, Learning Object Metada) para su correcta descripción. Los más populares son Core Dublin Core Metadata Initiative (2015) y los que propone (Institute of Electrical and Electronics Engineers., IEEE Computer Society. Learning Technology Standards Committee., & IEEE-SA Standards Board., 2002).

Por consiguiente, para esta investigación se consideran el uso de los metadatos LOM, para que en cada LO se tenga identificado que puede ser reutilizado en los LMS(Aldrees & Chikh, 2016), se debe continuar en el uso de LMS analizar los LO que muestren sus distintos

Se han realizado experimentación a grupos de estudiantes, realizando cálculos mediante coeficientes estadísticos los factores de sistemas que apoyan al e-learning, con campus virtuales interactivos, sitios web informativos y LMS, de manera aislada son evaluados con los coeficientes de Alpha de Cronbach (Cronbach, 1951), para conocer el nivel de confiabilidad, y el coeficiente de correlación para identificar la correlación de los factores evaluados

Descripción del Método

La investigación realizada para este trabajo fue mediante 5 etapas. en la primera etapa se realizó la selección de cuatro LMS que se implementarían en la institución superior del caso de estudio, los nombres de los LMS son: Edmodo (LE), Schoology(LS), Google Classroom (LC) y Moodle (LM). En la segunda etapa se hizo la configuración de cada LMS con los datos de la institución, en donde se hizo se registraron los datos de la universidad, y se crearon cuentas de usuario con la filiación de la universidad, así como la creación de una cuenta tipo administrador para cada LMS, que permitió ser el gestor de los estudiantes para su registro y de los profesores que utilizaron las cuatro plataformas de LMS.

En la tercera etapa se realizó la evaluación de siete factores que se obtuvieron, de la revisión literaria de investigaciones precedentes se observan en Tabla 1. de las cuales se obtuvieron los ítems utilizados por otros investigadores que en su estudio evaluaron un solo LMS, así fue como se obtuvo un banco de reactivos que se aplicó a los estudiantes que participan en la investigación, mediante siete cuestionarios, que se crearon en la aplicación de google formularios, con las respuestas de tipo Likert de 1 a 5. En donde el 5 fue esta totalmente de acuerdo, y el 1 totalmente en desacuerdo, utilizados por el grupo de investigadores (Gracia, Barbosa, Gracia, López, & Dzul, 2017) donde evaluaron en su estudio de Pyme y proponen una metodología, en la cual para evaluar sus resultados aplican cuestionarios, donde los valores de 1 significa un total desacuerdo y el 5 un total apego a su metodología que ayudo a determinar la percepción del valor que obtuvieron las personas a ejecutar un proyecto.

Se aplicaron 7 cuestionarios con los factores, con 76 ítems, cabe mencionar que la población es con estudiantes del programa educativo en Ingeniería de tecnologías de la información y Comunicación de universidad pública, para 9 grupos con 6 cursos donde: C1; ofimática, C2; ISW, C3; CDSW, C4; STI, C5; ADPTI, C6; Integradora. Esta investigación la muestra es no Probabilística, la selección es por accesibilidad a los grupos de estudiantes de la institución superior donde se realizará el estudio.

Tabla 1. Investigación de otros autores y Factores de evaluación.

Grupo de Investigadores	No.ítems	Cuestionario -Factor Evaluación
Raaij (2006), Compeau y Higgins (1996).	10	Cuestionario1-AI
Raaij (2006), Davis (1989), Taylor y Tood (1995).	11	Cuestionario2 UU
Humanante, (2015), Taylor y Tood (19959).	11	Cuestionario3-HA
Taylor (1992), Moore y Benbasat (1996), Venkatesh et al (2003).	8	Cuestionario4-FS
Yang (2014), Elisondo (2016).	23	Cuestionario5-EA
Mee(2012), Sun (2009)	9	Cuestionario6-BV
Ahmad Althunibat (2015)	4	Cuestionario7-UM

Nota: Factores: AI; Ansiedad e Innovación, UU; uso y utilidad, EA; Estrategias de Acceso, HA; Herramientas de Aprendizaje, FS; Factores del Sistema, BV; Biblioteca Virtual, UM; Uso Móvil.

Por otro parte los metadatos, que se utilizaron son metadatos para LO (Learning Object) del autor Wiley, que corresponde a: Nombre, Autor y Descripción, y los de CoreDublin Core Metadata Initiative (2015) y LOM(LOM, Learning Object Metadata), Institute of Electrical and Electronics Engineers (2015) presentados por Fecha, Formato y Almacenamiento.

Se realizó la búsqueda de metadatos en cada LMS. En donde se obtuvo el registro de búsqueda de LO en cada curso, después se hizo la categorización por tipo de LOM.

La cuarta etapa se aplicó para el cálculo de la media de cada factor mediante la Ecuación 1, que permitió identificar el valor que permitió la aceptación de cada uno de los cuatro LMS.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

Ecuación 1

Donde: \bar{X} es el valor del promedio, la suma de todas las respuestas obtenidas en el cuestionario.

N: el número total de x.

i: el número consecutivo hasta llegar al valor de n.

$\sum x$ = Sumatoria de x

En la etapa cuatro mediante se utilizaron los resultados de los cuestionarios obtenidos se realizaron los cálculos estadísticos con la Ecuación 2, del coeficiente de variación, del coeficiente de confiabilidad y coeficiente de correlación.

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

Ecuación 2

Dónde: α = Coeficiente de confiabilidad Alfa de Cronbach, K=El número de ítems, S_i^2 = Sumatoria de varianzas de los ítems, S_T^2 = Varianza de la suma de ítems.

Donde la escala de evaluación se determinó: Coeficiente alfa > 0.9 es excelente, Coeficiente alfa > 0.8 es bueno, Coeficiente alfa > 0.7 es aceptable, Coeficiente alfa > 0.6 es cuestionable, Coeficiente alfa > 0.5 es pobre, Coeficiente alfa < 0.5 es inaceptable

Para el coeficiente de variación se utilizó la Ecuación 3, en donde se encontró la variable para identificar la variación de cada factor, en en LMS.

$$C.V = \frac{\sigma}{\bar{X}}$$

Ecuación 3

Dónde: σ = Desviación estándar, \bar{X} = Media aritmética

La escala de la variación: Precisión del 0 a 0.25 es precisa, 0.26 a 0.50 precisión aceptable, 0.51 a 0.75 precisión regular, mayor de 0.75 precisión poco precisa.

Para obtener la correlación de los factores evaluados se utilizó la Ecuación 4 que corresponde al coeficiente de correlación.

$$\rho_{x,y} = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x \sigma_y}$$

Ecuación 4

Dónde: σ_{xy} = Covarianza entre xy, σ_x = Desviación típica de x, σ_y = Desviación típica de y.

Donde la escala es la siguiente: Valores cercanos a 1 es correlación directa, valores muy cercanos a 0 no existe correlación y valores cercanos a -1 correlación inversa.

Para la evaluación del rendimiento académico, se utilizaron las calificaciones numéricas de 0 a 10 de cada estudiante en los cursos.

En donde la escala utilizada para el promedio de calificaciones: 10-9.6; 9.5-9.1; 9.0-8.6; 8.5-8.0; 7.9-0.

Por consiguiente, se determinó el indicador para obtener los 3 factores de evaluación de impacto, y se hace mediante la siguiente condición lógica: $A > C$ y $A > B$ = Impacto Mayor A; $B < A$ y $B > C$ = Impacto Normal B; $C < B$ y $C < A$ = Impacto Menor C.

En la etapa cinco se realizó el análisis de los resultados obtenidos en esta investigación una vez que se implementó el modelo propuesto de evaluación de los LMS, se realizó la valoración cuantitativa con los indicadores de aceptación, desempeño y rendimiento académico, el primero mediante los porcentajes de frecuencia, calculando la media para identificar el LMS mayor aceptación, el segundo con los coeficientes estadísticos (Coeficiente Crobach- Fiabilidad, Coeficiente de Variación- Precisión y Coeficiente de correlación), para determinar su mayor desempeño y el tercero con el promedio de evaluación de estudiantes con uso de LMS, para determinar el rendimiento académico, las mediciones se realizaron con el software de Excel, mediante fórmulas estadísticas.

El análisis de datos se realizó mediante los resultados en cada periodo, y se puede identificar que los cuatro LMS, que se utiliza para el modelo propuesto en la evaluación, permite tener las aceptación, desempeño y rendimiento académico en el proceso de aprendizaje, para los estudiantes del nivel superior.

Resultados

Los resultados de la investigación realizada se obtuvieron de la revisión literaria la selección de cuatro LMS con interfaces amigable, Edmodo (LE), Google Classroom (LC), Schoology (LS) y Moodle (LM), de los cuales se configuró cada interfaz de cada LMS; registrando la institución del caso de estudio donde los estudiantes identificaron los datos en los cuatro LMS, (Navarro et al, 2014) le llamo nivel de presentación, para este caso también se denomina presentación del LMS, Se observó que cuando el profesor compartió el código de acceso a los cursos los estudiantes se integraron al 100%.

Metadatos y Coeficientes estadísticos la investigación, mostraron que el promedio de la búsqueda de metadatos en cada LMS. En donde se obtuvo el registro de búsqueda de LO en cada curso, y la categorización del tipo de metadato que buscaron los estudiantes en los cursos, así como los coeficientes estadísticos obtenidos, los metadatos que cada LMS se utilizaron para la búsqueda de los objetos de aprendizaje mediante metadatos, y la mayor búsqueda fue para el LMS de Google Classroom con el 31%, de aceptación en el promedio general de los 6 cursos, así mismo se observó que los valores de finales de cada curso los mayores resultados son para el LMS Google de Classroom que para el curso C1, C2, C5 y C6 fueron los que mayores resultados en el LMS de Google Classroom, los estudiantes mostraron mayor búsqueda para este LMS.

De tal manera que al realizar la evaluación de la búsqueda de objetos de aprendizaje con metadatos en el Google Classroom, la búsqueda de los cuatro distintos tipos de metadatos, que los estudiantes estuvieron utilizando en donde se identificó el de mayor búsqueda se presentó por medio del metadato de Nombre con el 49%, de los objetos de aprendizaje y los recursos académicos de los seis cursos que se impartieron, así mismo se muestra que para el metadato MN, los seis cursos aplicados el Nombre del metadato fue quien mayor aplicación en la búsquedas con resultados mayores, esto indico que el nombre de los objetos fueron un factor clave para la búsqueda de sus tareas y materiales de estudio.

Los resultados obtenidos para los cuatro LMS con los coeficientes estadísticos, que para este estudio se observó el resultado de los coeficientes de confiabilidad, precisión y correlación de los cuatro LMS para conocer el de mejor

desempeño derivado de los 6 cursos que se utilizaron en la investigación, el estudio realizado mostró α (Cronbach, 1951) aun cuando ha sido ampliamente discutido en la literatura sobre su nivel de confiabilidad, para este estudio los valores son comparables con (Humanante, García, & Conde, 2015) que en su estudio obtuvieron los α 0.83 para las variables de entorno virtual colaborativo, α 0.84 en comunicaciones y α 0.58 en nivel de conciencia, en los 2 primeros es buena confiabilidad y en el tercero es no confiable, para la investigación el α fue para LC 0.79 y LS 0.75, para este estudio se determinó confiabilidad aceptable según la escala de Cronbach, el mayor α se presentó en el curso de C2 con uso de LS en este curso los estudiantes mostraron su aceptación a utilizar el Ls para ellos fue interesante generar un entorno de aprendizaje mediante los medios virtuales, sin embargo, en el promedio del coeficiente de los cuatro LMS que presentan la confiabilidad, el de mayor promedio es LC con el valor de 0.73, es decir que para los 6 cursos el LMS de Classroom fue el de mayor impacto, en LE y LM no se presentó confiabilidad, esto es porque no en todos los cursos se obtuvo la aceptación confiable según la fórmula del coeficiente de Cronbach, y para el CV obtuvo en el C6 con LE 0.25 de precisión, y en el promedio LC 0.30 es quien obtuvo el menor promedio que permite tener la precisión para este LMS, esto es porque la fórmula de CV indica que la precisión aceptable de un estudio estadístico debe ser no mayor al 30% para su precisión. Para el coeficiente de correlación $C\rho x$ el curso que presento la correlación aceptable es C6 con 0.17, en este caso por ser positivo se tiene una correlación directa aceptable.

El promedio obtenido para cada LMS con respecto a los coeficientes son los siguientes: en LC promedio de α 0.73 es aceptable en este LMS los alumnos tuvieron la mayor confiabilidad al tener sus actividades organizadas en su mismo espacio en la nube mediante el drive, y su sitio personalizado donde las notificaciones de actividades las tenían en tiempo real. y CV0.305 es precisa; la $C\rho x$ no se presentó esto significa que para LC es independiente la relación de los cuestionarios aplicados en la evaluación. Para LE el α no se presentó nivel de aceptación, CV0.470, $C\rho x$ -0.16; en el caso de LM la α no se presentó, el CV0.307, $C\rho x$ -0.18; en LSC α 0.70, CV no se presentó, $C\rho x$ -0.17. Fue muy débil la correlación que se presentó en los LMS. Para (Perez, Giampaolo, & Perazzi, 2014) indico que la precisión que encontró predomina el valor superior a 0.25 que indico que es por la falta de planeación al error de los niveles de investigación, en esta investigación también fueron mayores superiores a 0.25, esto indica que se debe de tener estrategia en la planeación de los posibles errores del LMS. En el estudio (Pulido et al, 2013) obtuvo que la correlación entre el uso de las tecnologías y 3 variables psicológicas, con resultados correlación de (-0.001), (0.122) y (0.001), en comparación con nuestro estudio se mostraron de igual manera correlaciones débiles, esto se debe a que no hay dependencia de los factores que se evalúan con los LMS.

Los resultados del rendimiento académico se observan en la tabla 2, el cual indica que para HA, BV y UM fueron los de mayor impacto para incrementar el rendimiento en estudiantes que utilizan el LMS.

Tabla 2 Promedio de los resultados de evaluación de factores en LMS con respecto a las escalas de Evaluación de cursos según rendimiento académico.

Escala Evaluación	Curso	Factor
10-9.6	C1	HA 0.89
9.5-9.1	C5	BV 0.84
9.0-8.6	C6	UM 0.80
8.5-8.0	C5	UU 0.81
7.9-0.0	C5	HA 0.87

Nota: Elaboración propia. Escalas de Evaluación (Aprobado ≥ 8 ; No aprobado ≤ 7.9).

Discusión y conclusiones

El modelo de evaluación propuesto en esta investigación, permitió identificar los factores en la implementación de LMS, fue implementado y se obtuvieron resultados que mostraron la información sobre los factores que deben de considerarse en un proyecto en centros universitarios con implementación de e-learning con LMS, considerando que se debe tener métricas de evaluación en los factores mediante el uso de cálculos estadísticos, en el caso de estudio encontramos que los factores de impacto en el aprendizaje de un LMS deben de estar considerados un mínimo de tres factores, los cuales son las herramientas de aprendizaje HA, como primera prioridad esto es que se deben dar los accesos desde distintos dispositivos, contar con un el servicio de internet con suficiente ancho de banda, y las descripción de cada herramienta tecnológica que se utilice, como los grupos de trabajo en redes sociales, las reuniones virtuales con salas de chat, los acceso a edición de video de las practicas, el segundo es la biblioteca virtual BV, sobre este factor se encontraron algunas investigaciones que ya han analizado el impacto de acceso biblioteca en campus en línea, sin embargo no se tenía identificado el impacto del uso para sus investigaciones de trabajo, se puede concluir que cuando se integra en el LMS una biblioteca virtual los estudiantes

tienen el acceso rápido a los repositorios de información de los temas de estudio, el tercer factor que se debe considerar es el uso de móviles UM, esto nos indica que el LMS debe contar con una APP que pueda ser distribuida entre los estudiantes, y que las distintos objetos de aprendizaje puedan ser visualizados con software abierto para dispositivos móviles. Por otra parte, la conclusión sobre el rendimiento académico se presentó en el LMS LC, y se demostró que las evaluaciones de los estudiantes tuvieron un mejor aprovechamiento, y el factor que se mostró con mayor influencia fue el de las herramientas de aprendizaje.

Bibliografía

- Al-Busaidi, K., & Al-Shini, H. (2010). Instructors' acceptance of learning management systems: A theoretical framework. *Communications of the IBIMA*, pp. 245-276. Obtenido de <http://www.ibimapublishing.com/journals/CIBIMA/cibima.html>
- Cronbach, L. (1951). Coeficiente alfa y la estructura interna de pruebas. (Springer-Verlag, Ed.) *Psychometrika*, 16(3), 297-334. doi:<https://doi.org/10.1007/BF02310555>
- Dagger, D., O'Connor, A., Lawless, S., & Walsh, E. (2007). Service-Oriented Elearning Platforms from Monolithic Systems to flexible services. *IEEE internet Computing*, Vol. 11(Num. 3), pp- 28-35. doi:10.1109/MIC.2007.70
- Davis, F. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, Vol. 3(No. 3), pp. 319-340. doi:10.2307/249008
- Dublin Core Metadata Initiative. (25 de septiembre de 2015). <http://dublincore.org/>. Obtenido de <http://dublincore.org/documents/dcmi-terms/>
- Edmodo. (26 de Octubre de 2018). [www.Edmodo.com](http://www.edmodo.com). Obtenido de <https://www.edmodo.com>
- Friedman, J., Hwang, R., & Kindler, B. (2009). *Google Libros*. Obtenido de [https://books.google.com.mx/books?id=agUtBgAAQBAJ&pg=PA133&lpg=PA133&dq=por+Jeremy+Friedman,+Ryan+Hwang,+Tim+Trinidad+y+Bill+Kindler+\(2009\)&source=bl&ots=jXVwPzlv9X&sig=ACfU3U24_vFSso13OTbA2OMN2qKqtjQD2g&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjBpLekqrngAhUE0awKHRx4Bkw](https://books.google.com.mx/books?id=agUtBgAAQBAJ&pg=PA133&lpg=PA133&dq=por+Jeremy+Friedman,+Ryan+Hwang,+Tim+Trinidad+y+Bill+Kindler+(2009)&source=bl&ots=jXVwPzlv9X&sig=ACfU3U24_vFSso13OTbA2OMN2qKqtjQD2g&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjBpLekqrngAhUE0awKHRx4Bkw)
- Gracia, B., Barbosa, S. E., Gracia, V. S., López, D., & Dzul, A. (2017). Propuesta de metodología Lean Seis Sigma en empresas PyMEs: un enfoque participativo con la academia. *Revista I+D Tecnológico*, 9(1), 10-20. Obtenido de <https://www.revistas.utp.ac.pa/handle/123456789/2459>
- Humanante, P. R., García, F., & Conde, G. M. (27 de January de 2015). Personal Learning Environments and Online Classrooms: An Experience with University Students. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, Vol. 10(Issue 1), pp.26 - 32. doi:10.1109/RITA.2015.2391411
- Iftakhar, S. (Febrero de 2016). Google Classroom: What Works and how? *Journal of Education and Social Sciences*, Vol. 3. Obtenido de http://jesoc.com/wp-content/uploads/2016/03/KC3_35.pdf
- Lara, N. P., & Duart, M. M. (Noviembre de 2006). Gestión de contenidos en el e-learning: acceso y uso de objetos de información como recurso. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 2(2), 6-16. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78020108>
- Liaw, S.-S. (2008). Investigating students' perceived satisfaction, behavioral intention, and effectiveness of e-learning: A case study of the Blackboard system. *Computers & Education*, Vol.51(No. 2), pp. 864-873. doi: 10.1016/j.compedu.2007.09.005
- Masud, M. (August de 2016). Collaborative e-learning systems using semantic data interoperability. *Computers in Human Behavior*, Volume 61, Pages 127-135. doi:<https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.02.094>
- Perez, M. O., Giampaolo, M., & Perazzi, J. (2014). Evaluación de indicadores de gestión en las universidades públicas colombianas: una aplicación de modelos de ecuaciones estructurales. *Innovaciencia facultad ciencias exactas fis. naturales*, 2(1): , 4 - 16.
- Piccoli, G., & Adhmad, R. (2009). Virtual Learning Enviroments A Research Framework and a Preliminary Management Information. *System Research Center, University of Minnesota*, 25(4), 401-426. doi:10.2307/350989
- Pulido et al. (2013). Uso Problematico de las nuevas tecnologías en estudiantes universitarios. *Revista Electrónica de Psicología*, 16(4), 1119-1140.
- Rogers, E. (17 de Aug de 2010). A Prospective and Retrospective Look at the Diffusion Model. *Journal of Health Communication* , pp. 13-19. doi:10.1080/10810730490271449
- Sáez, J. M., & Fernández, M. (2012). Discovering Edmodo: benefits of microblogging in adult education. *Campo Abierto*, vol. 31(No.2), pp. 53-69. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4168072.pdf>
- Schoology. (26 de octubre de 2018). www.schoology.com. Obtenido de <https://www.schoology.com/>
- Shu-Shen, L. (2013). Perceived satisfaction,behavioral intention, and effectiveness of e-learning:A case study of the Blackboard system. *Computers & Education*, 5, 864-873. doi:doi:10.1016/j.compedu.2007.09.005
- Venkatesh, V., Morris, M., & Davis, G. (2003). User Acceptance of Information Technology: toward a Unified View. *MIS Quarterly*, Vol. 27, pp. 425-478. doi:DOI: 10.2307/30036540