

Hilo de Ariadna No. 3: Una Propuesta Metodológica del uso de la Sátira para el Fomento de la Lectura y el Pensamiento Crítico en Estudiantes de Educación Media Superior

Eduardo Torres Campos¹

Resumen— El proyecto *Hilo de Ariadna*, fue concebido, para que en un semestre, los profesores participantes en él, pudiesen articular las diferentes asignaturas, sin el inconveniente de cómo relacionarlas en dicho proyecto transversal, pues no se centró en integrar sus productos académicos solicitados en cada asignatura; sino, que su eje transversal, parte de una competencia genérica que forma parte del perfil de egreso de la EMS, y guía dicho proyecto.

El desarrollo del mismo así, es una propuesta metodológica sobre la sátira como punto de partida para el pensamiento crítico, que parte de competencias –de las cuales– se desprenden Aprendizajes Esperados, que en el desarrollo de cada asignatura, entrelaza el proceso de seguimiento y evaluación en dichas competencias con su eje transversal, siendo central así, en esencia dicho eje, en cada producto; no en relacionar dicho producto con varias asignaturas. Así integramos competencias, no productos.

Palabras clave— sátira, eje transversal, fomento de lectura, proyecto integrador.

Introducción

En el presente texto sintetizo un proyecto académico implementado en COBAEM en el año 2017, titulado “Hilo de Ariadna”, que consistió en darle seguimiento a un proyecto anterior homónimo, que trató de compilar escritos estudiantiles de diversos grados semestrales y distintas disciplinas académicas; pero cada número de la revista (semestral por implementarse el proyecto cada semestre), obedeció a un dossier específico. El número 3 de dicha revista se tituló “La Máscara de la Risa”, pues el fundamento del dossier fue que cada artículo que conformaría dicho número, tomaría como punto de partida un tema cómico, y el mismo, sería desarrollado de manera disciplinar y crítica en dicho artículo, según las especificaciones que el docente en cada asignatura solicitó.

Dicho proyecto escolar tuvo dos ejes transversales: las práctica lectora y la sátira; por ello, partió de dos competencias genéricas del perfil de egreso, una referente a las habilidades en comprensión lectora, y la segunda pertinente al pensamiento crítico. Así, mis homólogos y yo, pudimos como academia de profesores, relacionar transversalmente las asignaturas de: Metodología de la investigación, Taller de Lectura y Redacción I, Literatura I, Historia de México II, Geografía, Inglés III, Capacitación para el trabajo (Administración), Historia Universal Contemporánea, Orientación V, Sociología I y una asignatura para-escolar (Pintura).

Descripción del Método

Podrá parecer redundante explicar cómo hacer una revista; pero aquí lo central es el explicar cómo se articuló este proyecto. Nuestro punto de partida fue una problemática: el desinterés y falta de comprensión lectora en los alumnos. De esa problemática, partió la interrogante ¿cómo interesar a los alumnos de media superior en leer? En la actualidad, una herramienta fundamental en los jóvenes es el uso de redes sociales y memes, y aunque el riesgo de partir de dichos medios, puede resultar contraproducente. Este proyecto usó su sátira, solamente como punto de partida. En este rubro, algunos docentes cuestionaron si este proyecto banalizaba lo académico al hacer uso de memes; es decir ¿se reduce a lo escueto en hacer un meme de un tema académico? La respuesta es negativa, y la explicación más amplia, debido a que el uso de la sátira social no es reciente. Por ello, haré explícitas y enfáticas las dos líneas transversales que funcionan como guía articuladora durante todo el desarrollo este proyecto (la sátira y la comprensión lectora), pues éstas, definieron la ruta metodológica, que guiaron a los productos solicitados.

La apertura de este proyecto en el aula, se realizó de manera alterna en diferentes sesiones con los docentes participantes. El punto fue no relacionar un producto con varias asignaturas, sino de partir de la problemática ya dicha, es decir la poca comprensión lectora, y la misma guiara el desarrollo de competencias y a aprendizajes esperados en las asignaturas donde se presentó el proyecto; éstas últimas, elegidas a criterio de cada docente participante en el mismo. Así, en los instrumentos de evaluación, se enlazan competencias genéricas del proyecto,

¹ Eduardo Torres Campos. Lic. en Historia por la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo; Maestro en Educación por la Universidad Interamericana para el Desarrollo. Docente del COBAEM desde 2012 en los Campo Disciplinarios de Comunicación y Ciencias Sociales. Correo electrónico: torrescamposeduardo@yahoo.com.mx

como también competencias disciplinares para la evaluación del producto final, siendo este, un artículo para integrar la revista escolar (Fig. 1). Por ejemplo, se presentaría una imagen satírica de una situación real –o hipotética– que se prestara al humor y de fácil comprensión para el alumno (esto para generar su interés). Dicho contexto sólo sería el punto de partida para un trabajo de investigación en –digamos– la asignatura A; y este a su vez, podía de ser muy diferente a la asignatura B, pues dicho texto debería de explicar de manera detallada y con criterios académicos, lo cómico para la asignatura A, en la que fue encargada; así, lo que vincula a todos los productos del proyecto no es el tema de las asignaturas A y B, sino lo satírico en ambos; ahí radicaron los ejes transversales, pues todos parten de la sátira, y debían de ser investigados en ciertas lecturas, las cuales tenían criterios disciplinares. Sin embargo, el fomento a la lectura, fue ese eje que articula las diferentes asignaturas participantes, pues la competencia a trabajar era la comprensión lectora y el pensamiento crítico, siendo las competencias genéricas que se trabajaron en todas las asignaturas participantes, independientemente de sus competencias disciplinares (Fig. 2).

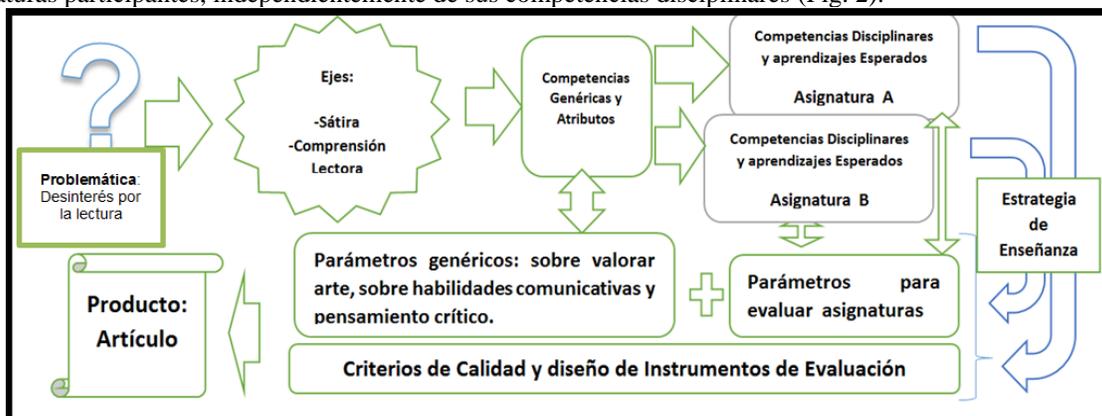


Fig. 1. Propuesta metodológica que parte de las competencias basadas en una problemática que gira dictamina un eje articulador, no de un producto que sea relacionado entre asignaturas.

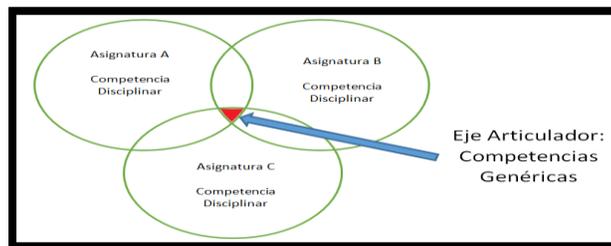


Fig. 2. Los productos no necesariamente se vinculan en tema con otras asignaturas; pero sí en el desarrollo de competencias genéricas, pues todos deben partir de las mismas, en este caso de la Sátira y la Comprensión Lectora.

Para las evidencias de la fase de apertura, los maestros formularon estas preguntas: “¿Qué tema cómico te ayuda a recordar y comprender esta asignatura? ¿Qué situación compleja puedes explicar a partir de esa temática?”. Dichas preguntas reflexivas direccionarían las situaciones a plantear en el desarrollo del proyecto, pues como ya comenté, la herramienta satírica de este, partió de la problemática de que el alumnado tiene problemas de comprensión lectora y falta de interés en la misma, pues se ha documentado desde el último lustro, que los estudiantes llegan a la universidad sin comprender lo que leen (Olivares Alonso, 2015); un indicio puede ser que la lectura practicada entre los jóvenes en los últimos años, solo abarcan fragmentos muy cortos, y esos abundan en la internet (Mateos-Vega, 2015); en este sentido, se debe de aprovechar que los adolescentes se identifican con las redes sociales (Morduchowicz, 2012). Por dicho motivo, repito y enfatizo que se utilizó como punto de partida la herramienta de la sátira (sólo como punto de partida), pues el comprender un chiste, es un paso para una comprensión más compleja (Darnton, 1987). Así, se usarían las competencias genéricas 4 y 6 de los actuales planes de estudio en la Educación Media Superior (EMS), de las cuales se desprendieron las competencias disciplinares pertinentes de las asignaturas participantes (SEGOB-DOF, ACUERDO 444, 2008). Cada docente así, buscaría un tema cómico que pudiese ilustrar un aprendizaje esperado (SEP, Modelo educativo para la educación obligatoria, 2017); por ejemplo, como se verá un poco más adelante, en Historia Universal Contemporánea se proyectó un cartel satírico del “Tío Sam” durante la guerra de Vietnam, como se observa en la Figura 3.



Figura 3. Carteles utilizados durante propaganda bélica durante el siglo XX. Extraídos de Ginzburg (2014), El de la izquierda con leyenda “I want out”, fue utilizado como punto de partida para el análisis.

Para la fase de desarrollo del proyecto, el vínculo entre todas las asignaturas involucradas fue hasta cierto punto autónomo, pues los artículos o reseñas seleccionados, debían de encajar perfectamente a la temática de cada asignatura (no en vincular el tema entre las asignaturas, pues comúnmente en los proyectos integradores se relacionan todos los productos con el tema, aunque la vínculo no es muy claro); es decir, el desarrollo independiente de cada tema obedeció a cuestiones disciplinares, no a genéricas. Cada docente seleccionó los textos que el alumno debía de consultar en su bibliografía básica, y el tema debía de tener de trasfondo la sátira. Así el vínculo con los dos ejes transversales debía de reflejarse en el diseño de los instrumentos de evaluación. Los criterios de calidad solicitados debían partir de las competencias genéricas relacionadas a la comprensión lectora y al pensamiento crítico tanto en la asignatura A, como en la B; en cambio, los demás indicadores a evaluar, partieron de competencias disciplinares, y dichos indicadores los tenían solamente los instrumentos de evaluación de la asignatura A o B involucrada en el producto de la misma (no ambas asignaturas). Por ello, resalto y enfatizo que los indicadores de competencias genéricas, los tenían todos los instrumentos de evaluación diseñados en todas las asignaturas participantes en este proyecto, siendo diferentes solamente en los indicadores de sus competencias disciplinares, para lograr los aprendizajes esperados de las asignaturas; es decir, tanto en Historia Universal Contemporánea –digamos asignatura A– como en Orientación V –digamos asignatura B–, lo que vinculó al proyecto no es el tema, sino que en ambos, se está explicando un trasfondo satírico que cuestiona la realidad social, a través de la lectura, y ambos productos fueron muy distintos; pero dichos productos finales, integraron la revista (Figura 1).

Así mismo en dicha fase, los estudiantes, después de estudiar la lectura básica, debían de redactar un artículo o reseña sobre el tópico ya solicitado por los docentes. En el producto requerido, una vez ya elaborado el primer borrador (de acuerdo a los tiempos de evaluación, según la planeación), cada docente consideró pertinente en su revisión, que de verdad cumpliera con los rubros a evaluar de la asignatura, y así mismo que, en el proceso de logro del producto, el alumno desarrollara el saber disciplinar del campo de su asignatura (Bordas, 2001).

La cuestión de la evaluación de los productos a su vez, fue fundamental, pues los docentes debíamos uniformar la nomenclatura del cómo se redactaron los indicadores de los instrumentos, para una mayor comprensión de qué debía realizar el alumno en su actividad de desarrollo. Así, orden de los indicadores, obedeció a la propuesta de Frola y Velázquez (2012, p.78): verbo operativo + tema o contenido + nivel de exigencia + contexto. Después, cada docente evaluaría los criterios de calidad del producto; pero los mismos –como ya he enfatizado– se basarían en las competencias genéricas planteadas, así como también las disciplinares que se considere pertinente en cada campo; por ello, el desarrollo de saberes disciplinares no le dio la espalda al desarrollo de habilidades y competencias (Perrenoud, s/f).

Resumen de Resultados

Dicho esto, ahora explicaré (por cuestiones de extensión) algunos productos hechos por alumnos COBAEM, en el proyecto “Hilo de Ariadna No. 3”, los cuales se usaron en Historia de Universal Contemporánea, Historia de México II, Sociología I, Literatura I, Metodología de la Investigación, Taller de Lectura y Redacción I y Pintura; mismos que se serán explicados en dicho orden. Subrayo nuevamente, hubo más artículos en dicho proyecto escolar.

En la Asignatura de Historia Universal, se encomendó elaborar una reseña crítica sobre un artículo de iconografía política que estudió el historiador Carlo Ginzburg (2014). Se analizó propaganda de la Primera Guerra Mundial, y quizá el cartel más famoso del mundo sea el que terminó parodiando “El Tío Sam”. Obviamente se contextualizó con el belicismo, mediante una indagación bibliográfica; pero lo satírico de tal artículo fue que al observar tal propaganda, en los años setentas, después del fracaso de la Guerra de Vietnam, la prensa internacional elaboró un cartel similar donde se burlan de “El Tío Sam” y de Estados Unidos; pero el humor se vuelve negro cuando estos carteles de propaganda fueron la invitación a la muerte de millones de personas (Fig. 3).

En Sociología I, en el tema sobre el surgimiento de la sociología y los cambios sociales de finales del siglo XVIII, se estudió la revolución francesa como una coyuntura que ayuda a observar históricamente cómo las sociedades superaron El Antiguo Régimen. En este marco, se leyó un relato autobiográfico de un obrero francés en

un signo puede cambiar radicalmente el significado de un escrito. Por ello, se analizó un texto atribuido a Cortázar (2013) sobre el uso de “la coma”:

“Si el hombre supiera realmente el valor que tiene la mujer andaría en cuatro patas en su búsqueda”. Si usted es mujer, con toda seguridad colocaría la “coma” después de la palabra “mujer”. Si usted es varón, con toda seguridad colocaría la “coma” después de la palabra “tiene”.

Posterior a ello, se realizó un análisis a una carta de amor sin signos de puntuación, escrita por un hombre a tres mujeres y las interpretaciones fueron muy cómicas por la situación capciosa, pues tuvo cuatro interpretaciones diversas (Martínez Zamudio, 2012). Después de las situaciones chuscas generadas, se redactó el artículo sobre dichos resultados, y se integraría a la revista.

Para finalizar el proyecto, en su fase de cierre, cada docente evaluó los productos finales (reseñas o artículos) en su asignatura, de acuerdo a los criterios de calidad que se planearon y se explicaron anteriormente. Posterior a ello, cada docente seleccionó un borrador para integrar el producto final, que conformó la Revista *Hilo de Ariadna No. 3* (COBAEM 2018). Fue aquí donde se integró la paraescuela de Pintura, en donde se elaboró una réplica de “La Mona Lisa” de Duchamp (L.H.O.O.Q.). Este dibujo fue colocado en la portada de la revista. Incluso algunos alumnos creyeron que era un meme, cuando su fundamento es *arte dadá*, que en su momento fue también una novedosa sátira al arte (Paz, 1979). Esta creación artística capturó la esencia del proyecto en la portada de nuestra revista (Figura 6).

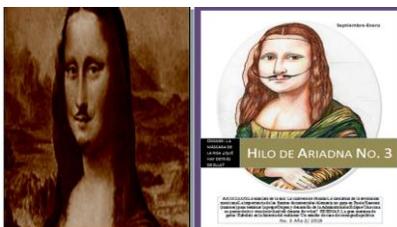


Figura 6. Arte Dadá. Sátira de Duchamp (L.H.O.O.Q.), la cual sirvió de inspiración de la portada del No. 3 de la Revista escolar “Hilo de Ariadna”.

Comentarios Finales

Con este proyecto escolar pude como docente, fomentar el desarrollo del pensamiento crítico en mis alumnos, al analizar la risa rabelesiana, que nos ayudó a discernir que cuando no entendemos un chiste, estamos detrás de una gran pista (Darnton, 1987); en este sentido, los artículos de crítica social, ayudaron a ver de diferentes perspectivas el mundo, pues una aparentemente “simple caricatura”, tenía detrás un contexto no tan simple; por ello, usó la risa como herramienta cuestionamiento de la realidad social. También atendimos la problemática de la risa o como medio para estimular el aprendizaje y el interés por la lectura, pues las situaciones cómicas nos ayudaron a tratar seriamente algo; por eso argumentamos desde un inicio que sería un oxímoron útil. La lectura fue el medio por el cual se direccionó el pensamiento crítico, por ello, guiaron la ruta metodológica a seguir durante el desarrollo del proyecto..

Inicialmente, el título de la revista de este proyecto se inspiró, en el nombre de una sección de la revista *contrahistorias*, incluso utilicé un número de la misma, que toma como dossier el cómo organizar una revista académica (Aguirre Rojas 2010). Cabe resaltar, que la metáfora del mito de Teseo y el minotauro desde luego nos sirvió de analogía con el pensamiento crítico, pues el nombre “Hilo de Ariadna” se basa en el mismo. Tal mito dice que Ariadna se enamoró de Teseo, y este, sería ofrecido de sacrificio a un Minotauro dentro de un laberinto. Ariadna le regaló un hilo a Teseo para que pudiese guiar en el laberinto. Teseo iba armado, mató al minotauro, y con el hilo pudo guiarse en el laberinto (Ginzburg, 2010). De ahí parte mi analogía con el mito: Teseo, somos la humanidad, el minotauro es el sistema que nos oprime, el laberinto es la realidad confusa, y el hilo es el pensamiento crítico que a través de la lectura nos ayuda a guiarnos en los caminos confusos de la realidad.

Una ventaja del proyecto fue que, una cantidad de alumnos que no les interesa la lectura (que realmente es una mayoría), usaron la premisa básica de la cual partió cada producto, quedándose así con la información elemental, para el logro de los aprendizajes esperados. Además, los alumnos que se involucraron más en este proyecto, cubrieron dichas competencias y lograron desarrollar otras competencias como el trabajo en equipo, las habilidades digitales, etc., debido a que una de las características de las competencias es que son transferibles; es decir, el desarrollarlas las competencias de las que partimos, no exime el desarrollo de otras más (SEMS 2008).

El uso de recursos cómicos como la sátira, se consdieró innovador, porque se manejó en una situación que no se utilizaba en dicho contexto (Canedo Castro 2018). Con este proyecto académico, se reflexionó y evidenció con datos, no el uso de memes, sino la sátira social. Lo comparamos con el *arte dadá*, o con las caricaturas políticas. En sí, el proyecto, no fue simplista, sino paradójicamente, fue profundamnte crítico.

Decido compartir esto porque hasta la fecha, algunos colegas creen que esta propuesta, era solo hacer un meme y reir, cuando en sí, el tema fue de lo más serio, crítico y reflexivo. Pensemos por ejemplo, en cómo Chaplin (1940)

ridiculizó a Hitler, y qué significó la parodia del globo terráqueo en su película icónica. En un mundo tan contradictorio, solo nos queda cuestionar nuestra realidad y burlarnos de ella, pues aunque no nos burlemos de la misma, con nuestra muerte perpetuaremos una sonrisa eterna.

Además insisto, lo que se debe articular en los proyectos integradores son las competencias, no los productos; pues muchas veces, no hay un argumento muy claro de cómo un solo producto sirve para evaluar distintas asignaturas y/o cómo el mismo las vincula. Es decir ¿Un artículo de la “coma” qué relación tiene con la revolución mexicana? La respuesta es ninguna; sin embargo, en términos de competencia, sabemos que la respuesta es lo satírico para reflexionar el mundo social, y el reforzar la comprensión lectora. Lo que aquí comparto a su vez fue una ruta metodológica, que a veces en los cursos pedagógicos se pierde entre tanta definición que se solo se preocupa por reactualizarse en una taxonomía confusa, sin aterrizar en el aula y con los alumnos. Como en cualquier disciplina, la teoría no debe de ser diferente a la práctica, y de así serlo, la teoría incurre al error y debe reconsiderar sus planteamientos metódicos.

Referencias

- Aguirre Rojas, Carlos Antonio, ed. *Contrahistorias. La otra mirada de Clío. Dossier: Cómo fabricar una revista crítica*, n° No. 13 (Septiembre-Febrero 2010).
- Aguirre Rojas, Carlos Antonio, ed. *Contrahistorias. La otra mirada de Clío. Dossier: Cómo fabricar una revista crítica*, n° 13 (Septiembre-Febrero 2010).
- Der Name der Rose (El nombre de la Rosa)*. DVD. Dirigido por Jean-Jacques Annaud. Producido por Les Films Ariane. 1986.
- Bajtin, Mijail. «Rabelais en la historia del realismo.» *Contrahistorias. La otra mirada de Clío*, n° No. 7 (Septiembre-Febrero 2007): pp. 71-88.
- Benítez Juárez, Mirna Alicia y Yerenia Cerdán, Roberto. *Historia Universal Contemporánea*. México: Compañía Editorial Nueva Imagen, 2011.
- Canedo Castro, Gloria. *Prácticas educativas innovadoras. Experiencias para compartir*. México: Instituto Nacional de Evaluación Educativa, 2018.
- The great dictator (El gran dictador)*. Dirigido por Chaplin. Producido por United Artist. 1940.
- COBAEM. *Hilo de Ariadna: La máscara de la risa ¿Qué hay detrás de ella? Hilo de Ariadna* (COBAEM [Inédito]), n° 3 (Enero 2018).
- Del Río, Eduardo. *La revolucioncita mexicana*. México: Debolsillo, 2006.
- Frola, Patricia, y Jesús Velázquez. *la evaluación cualitativa del aprendizaje*. México: Frovel, 2012.
- Ginzburg, Carlo. «"Your country deeds you". Un estudio de caso de iconografía política".» En *Miedo, referencia, terror*. , pp. 129-150. México: Contrahistorias, 2014.
- . *El hilo y las huellas. Lo verdadero, lo falso, lo ficticio*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica, 2010.
- Guzmán Pérez, Moisés. *La junta de Zitácuaro 1811-1813. Hacia la institucionalización de la insurgencia*. Morelia: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo/ Instituto de Investigaciones Históricas, 1994.
- Herrejón Rentería, Eréndida. *Las Banderas de Puruarán*. Morelia: Gobierno del Estado de Michoacán, 2010.
- «La importancia de la coma por Julio Cortazar.» *Casa Hispana*. 12 de Marzo de 2013. <https://casahispanasfca.wordpress.com/2013/03/12/la-importancia-de-la-coma-por-julio-cortazar/> (último acceso: 13 de Octubre de 2017).
- Martínez Zamudio, Gloria. *Taller de Lectura y Redacción I*. México: ANGLO PUBLISHING, 2012.
- Paz, Octavio. *Corriente Alterna*. 12a Edición. México: Siglo Veintiuno Editores, 1979.
- Perrenoud, Ph. *Construir competencias, ¿es darle la espalda a los saberes?* s/f. <http://red-u.net/redu/files/journals/1/articles/72/public/72-61-2-PB.pdf> (último acceso: 15 de Noviembre de 2014).
- Schmelz, Itala (Dir.). *La revolución mexicana en el espejo de la caricatura estadounidense*. México: SEP/CONACULTA, 2010.
- SEMS. «Competencias genéricas que expresan el perfil del egresado de educación media superior.» 2008. http://www.semsver.gob.mx/Reforma_EMS/Competencias_genericas.ppt (último acceso: 29 de Septiembre de 2014).
- Zárate, Julio. *La Guerra de Independencia*. Vol. Tomo III, de *México a través de los siglos*, editado por Vicente Riva Palacio. México: Editorial Cumbre, 1973.

Propiedades Psicométricas de la Escala Conciencia de la Meta

Dra. Hilda Soledad Torres Castro¹, Dr. Alberto Miranda Gallardo²

Resumen— El propósito de este trabajo es presentar las características psicométricas de la Escala Conciencia de la Meta (León y Miranda, 2017), que forma parte del Modelo Psicológico de la Intencionalidad (Miranda y Torres, 2015).

La contrastación empírica es un aspecto fundamental en la aceptación y validación de modelos teóricos, por ello el modelo psicológico de la intencionalidad se propone dicha contrastación a través de la validación de cada una de sus escalas que lo conforman, siendo seis y ésta es la última. La contrastación obliga el vínculo teoría y práctica a través de diversos caminos metodológicos, siendo uno de ellos el proceso de medición al propiciar la obtención de conocimientos cuantificables sobre las características de un concepto, un constructo o una variable latente.

Esta investigación se apoyó en la construcción de una escala con la finalidad de validar sus características psicométricas. El constructo fue la conciencia de la meta. La validación se llevó a cabo en una muestra no probabilística intencional de 100 estudiantes de 17 a 25 años, nivel licenciatura de la FES Zaragoza, UNAM. Los resultados muestran una consistencia interna de 0.83 con 24 elementos.

Palabras clave—Validación, escala, conciencia, meta, análisis factorial.

Introducción

Iniciar con la Escala Conciencia de la Meta obliga a precisar qué se entiende por “conciencia” en términos generales para luego pasar a contextualizar dicho término hacia la “meta”, de esta manera el manejo posterior tendrá significado y significativo, lo que permitirá mayor claridad y precisión.

La revisión bibliográfica del término “conciencia” nos lleva a concebir un amplio panorama, desde la época antigua hasta nuestros días, asignando diversos significados, por lo que es importante hacer unos cortes y presentar aquellos elementos que permiten asignar el significado acorde con esta investigación.

Etimológicamente el término “conciencia” o “consciencia” tiene sus raíces del latín *conscientia*, que significa estar consciente del bien y el mal. Esta palabra está formada del prefijo *con* (convergencia, reunión) y *scientia* (ciencia) de *scire* (saber).

Algunos aportes al estudio de la conciencia provenientes de la filosofía de la conciencia llevan al conocimiento de sí mismo (conciencia reflexiva) y al conocimiento de la realidad exterior, del mundo de los objetos (conciencia representativa). En Descartes la conciencia se identificó con el yo, con la realidad sustancial del individuo, iniciando una corriente interpretativa que llega hasta la actualidad; dentro de ella, Husserl entiende que la conciencia es necesariamente "conciencia de" algo e, insistiendo en ese ser "conciencia de", subraya su carácter intencional, propositivo, con un fin.

Desde la filosofía de la ciencia y de acuerdo con Aliseda (2011), la conciencia se manifiesta como un problema de investigación, tanto filosófico como de orden empírico, y requiere de herramientas tanto conceptuales como experimentales para su abordaje. Se trata de un fenómeno que concierne a diversas disciplinas, como filosofía, literatura, psicología, computación y neurociencia.

En este contexto, la conciencia es la capacidad propia de los seres humanos de reconocerse a sí mismos, de tener conocimiento y percepción de su propia existencia y de su entorno. De esta manera, una persona consciente es aquella que tiene conocimiento de lo que ocurre consigo y en su entorno, contrariamente lo que sucede en un estado de inconsciencia, es decir, que la persona no sea capaz de percibir lo que le sucede ni lo que pasa a su alrededor (En: *Significados.com*. Disponible en: <https://www.significados.com/conciencia/>).

Por su parte, una “meta” o fin es el resultado esperado o imaginado de un sistema, una acción o una trayectoria, es decir, aquello que esperamos obtener o alcanzar mediante un procedimiento específico. La palabra meta proviene del latín, y designaba a una serie de objetos cónicos que se colocaban en los extremos de la pista de carreras del circo romano, marcando el inicio y el fin de la trayectoria (Recuperado de <https://concepto.de/meta/>).

Las metas deben ser alcanzables, observables y medibles; también se caracterizan por su tiempo, es decir, que sus logros se valoran a corto, mediano y largo plazo.

¹ Hilda Soledad Torres Castro, Dra. en Investigación y Docencia por CEPES, Profesora de Tiempo Completo Titular A def. en la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM, México, Ciudad de México. dahiltorres@gmail.com (autora corresponsal)

² El Dr. Alberto Miranda Gallardo es Profesor de Tiempo Completo Titular A, def. en la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM México, Ciudad de México. albertomiga@gmail.com

En esta investigación, el constructo “conciencia de la meta” se refiere al conocimiento que un individuo tiene de sus pensamientos, sentimientos y actos dirigidos al logro de metas y el propósito central fue la elaboración de un instrumento de medición (escala) para medir dicho constructo.

El modelo psicológico de la intencionalidad (Miranda y Torres, 2015) considera dentro de sus seis dimensiones una que da cuenta de la conciencia de la meta (León y Miranda, 2017). La finalidad de este trabajo es presentar las características psicométricas de la Escala Conciencia de la Meta (ECM), aplicada a estudiantes de nivel superior de la FES Zaragoza, UNAM, en la Cd. De México.

Desarrollo

La Escala Conciencia de la Meta (ECM) pertenece a una de las seis áreas constitutivas del Modelo Psicológico de la Intencionalidad, responde al interés que muestra el estudiante por clarificar sus metas y si su planeación está dirigida a su logro; asimismo cómo los pensamientos, sentimientos y actos dirigen su comportamiento para lograr el resultado esperado o deseado.

El marco referencial para desarrollar dicho constructo acorde con la perspectiva general del modelo se trabaja bajo la perspectiva teórica social-cognitiva de la motivación debido al interés por conocer cómo los seres humanos adquieren, representan y utilizan el conocimiento, y cómo dicha relación facilita analizar y comprender el papel que cumplen las cogniciones o pensamientos en el comportamiento dirigido al logro de metas. De esta manera, el referente es la teoría motivacional de las metas de logro que se construye sobre las expectativas y los valores que las personas otorgan a las diferentes metas y actividades a realizar.

Teoría motivacional de las metas de logro

Esta teoría plantea que el individuo es un organismo intencional, con miras a cumplir objetivos hacia una meta que opera de forma racional (Nicholls, 1984). El planteamiento de la Teoría de las Metas de Logro hace referencia a la creencia de que las metas de un individuo consisten en esforzarse para demostrar competencia y habilidad en los contextos de logro (Dweck, 1986; Maehr y Braskamp, 1986; Nicholls, 1984), entendiendo por estos contextos aquellos en los que el alumno participa, tales como el entorno educativo y/o el familiar, y de los que puede recibir influencias para la orientación de sus metas.

De acuerdo con Maehr (1984), el término “meta” se refiere al núcleo motivacional de la acción, es decir, la motivación que lleva al individuo a realizar ciertas acciones en vías de lograr algo que se ha planeado, valorando sus resultados desde el éxito o el fracaso. Así, dicha conducta se compone de aspectos cognitivos y afectivos. Por lo que las metas que se propone una persona las percibe, interpreta y procesa en contextos de logro, de ahí que influyan en cómo la gente responde y reacciona ante el resultado de su acción (Ames, 1992^a, 1992^b; Ames y Ames, 1984; Nicholls, 1984).

Dimensiones

La teoría de las metas de logro señala que existen dos tipos de metas que son producto de la concepción que tiene cada persona sobre la habilidad. Así, se distingue: 1) una meta u orientación disposicional a la *tarea* (Nicholls, 1989), maestría (Ames, 1992), que se caracteriza por un mayor interés hacia el aprendizaje (Dweck y Leggett, 1988), la mejora personal y la motivación intrínseca; y 2) una meta u orientación disposicional al *ego* (Nicholls, 1989), o rendimiento (Dweck y Leggett, 1988), caracterizada por un mayor interés hacia el resultado, la comparación social y la motivación extrínseca o desmotivación.

Las personas adoptan una dimensión u otra de acuerdo con dos factores de implicación, factores disposicionales y factores situacionales. El factor disposicional denota las características personales de cada uno por las que tenderá a ser implicado a la tarea o al ego, también denominado “orientaciones motivacionales”. Por el contrario, las características del entorno en el que se encuentra la persona expresan los criterios situacionales que pueden alterar la probabilidad de adoptar un estado particular de implicación, también denominado “clima motivacional” (Dweck y Leggett, 1988; Gutiérrez, 2000; Nicholls, 1989; Parish y Treasure, 2003).

El papel de la autorregulación

Los procesos de autorregulación se entienden como procesos mediadores entre los motivos y la consecución de las metas que regulan y orientan para alcanzar lo deseado.

Pintrich y Linnernbrink (2000) señalan tres funciones que los procesos de autorregulación tienen: 1) *la regulación estratégica de ciertos procesos cognitivos*, como su nombre lo menciona, es poner en marcha los recursos cognitivos

en virtud de la demanda del entorno; 2) *la planificación*, que ayuda a establecer las metas oportunas, específicas y desafiantes; ésta función no sólo ayuda a acceder al conocimiento, sino también a organizar el material con el que ya se cuenta para relacionarlo con lo que se va adquiriendo; y 3) *el control cognitivo de la acción*, que tiene que ver con las valoraciones conscientes en la nueva adquisición, es decir, permiten, no sólo modificar nuestros conceptos, sino también generalizarlos a dominios semejantes.

La autorregulación cumple un papel fundamental en el logro de metas, poniendo énfasis en la planeación, claridad y en el tipo de metas categorizadas como alcanzables, por lo que se considera como “conciencia de la meta”.

El propósito de la presente investigación fue trabajar la “conciencia de la meta” como un constructo del modelo de la intencionalidad, con fines de medición para su contrastación; por ello el objetivo de este estudio es presentar las propiedades psicométricas de la Escala de Conciencia de la Meta (ECM) de León y Miranda (2017).

Descripción del Método

Sujetos: Se trabajó con una muestra de 100 jóvenes de 17 a 25 años, de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM.

Hipótesis de investigación: La conciencia de la meta es un constructo del modelo psicológico de la intencionalidad

Diseño de la investigación: Cuantitativa, transversal.

Contexto: Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM.

Tipo de investigación: Psicométrica.

Constructo: Conciencia de la Meta.

Operacionalización del constructo: La conciencia de la meta se refiere al conocimiento que un individuo tiene de sus pensamientos, sentimientos y actos dirigidos al logro de metas. Dicha operacionalización se midió a través de los ítems de la escala.

Selección de la muestra: Muestra no probabilística causal o incidental.

Técnica e instrumento de recolección de datos: Elaboración y aplicación de la Escala Conciencia de la Meta, con el fin de analizar sus propiedades psicométricas y abonar a la contrastación empírica del modelo psicológico de la intencionalidad.

Confiabilidad: Se calculó a través del índice de consistencia interna por medio del procedimiento del coeficiente alfa de Cronbach.

Procedimiento: La aplicación de la Escala se realizó en una sola sesión para cada participante.

Análisis estadístico: Se llevó a cabo utilizando el paquete estadístico SPSS 21. En primer lugar, se buscó la consistencia interna a través del alfa de Cronbach, después la prueba KMO y esfericidad de Bartlett para constatar la adecuación de la muestra al análisis factorial, posteriormente se llevó a cabo el factorial de componentes principales con rotación ortogonal varimax con Kaiser, prefijando un total de seis factores. Finalmente se calculó el coeficiente alfa de Cronbach de cada factor resultante.

Resultados

Se presentan de acuerdo con tres análisis estadísticos: 1) Alfa de Cronbach de la prueba en general, 2) Prueba KMO y esfericidad de Bartlett y 3) Factorial de componentes principales con sus respectivas Alfas de Cronbach por factor.

1) Alfa de Cronbach: La Escala Conciencia de la Meta obtuvo un alfa total de 0.83 con 24 elementos, como se puede observar en el *Cuadro 1. Estadísticos de fiabilidad*. Rosenthal (1994) sugirió una confiabilidad mínima de 0.50 y de 0.90 cuando se trata de tomar decisiones sobre la vida de las personas

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
.784	.834	24

Cuadro 1. Estadístico de fiabilidad

Otro punto de vista se observa en De Vellis (2003), quien estableció puntajes un tanto más drástico, como se muestra en el Cuadro 2. *Puntajes de Confiabilidad*. De acuerdo con este autor, el resultado de la consistencia obtenida de 0.87 se ubica en una clasificación “muy buena”, con 27 ítems discriminados.

De 0.60 es inaceptable,
De 0.60 a 0.65 es indeseable
Entre 0.65 y 0.70 minimamente aceptable
De 0.70 a 0.80 respetable
De 0.80 a 0.90 muy buena

Cuadro 2. Puntajes de Confiabilidad

2) Prueba KMO y esfericidad de Bartlett: se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para evaluar la normalidad de la variable. Dado que el Kolmogorov-Smirnov arrojó un $p = .000$ y su adecuación muestral de 0.77, la distribución muestral no se aparta significativamente de un modelo normal, por lo que se asume el supuesto de normalidad, como se observa en el Cuadro 3. *Prueba de normalidad*

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		.837
Chi-cuadrado aproximado		981.781
Prueba de esfericidad de Bartlett	gl	231
	Sig.	.000

Cuadro 3. Prueba de normalidad

3) Análisis factorial: La Escala Conciencia de la Meta reunió cinco factores: *Factor 1: Logro de propósitos*, ítems: 20, 16,21,22,2 y 5; *Factor 2: Planeación de metas*, ítems: 25, 24, 23, 13 14 y 27; *Factor 3: Claridad de metas*, ítems: 3, 26, 1 y 4; *Factor 4: Decepción al no cumplir las metas*, ítems: 11, 18 y 17; *Factor 5: Metas alcanzables*, ítems: 19 y 15, como se muestra en el Cuadro 4. *Matriz de Componentes Rotados*. Cada uno de los factores presentó un alfa de 0.85, 0.84, 0.82, 0.72 y 0.46, respectivamente; lo anterior se observa en el Cuadro 5: *Factorial con Alfas de Cronbach*.

Matriz de componentes rotados^a

	Componente					
	1	2	3	4	5	6
20Me hace bien conseguir lo que me propongo	.775	-.014	.235	.154	.057	.144
16Me gusta superar los retos que me propongo	.766	.348	.173	.009	-.071	-.077
21Si no consigo mi meta, sigo insistiendo hasta obtenerla	.714	.216	.205	-.268	-.155	.026
22Sé cuándo logro mis objetivos	.637	.260	.188	.097	.238	.196
2Hago lo necesario para lograrlo que me propongo	.588	.251	.379	-.058	.119	-.040
5Cuando mis planes no funcionan, hago los cambios necesarios	.509	.301	.120	.012	.262	.371
25Cuando pienso en fijarme una meta, veo los pros y los contras que me traerá	.074	.761	.358	.054	-.088	-.050
24Pienso en todo lo que necesito para conseguir mis metas	.382	.753	.201	.117	.057	.138
23Busco llegar a mi meta, analizando todos los escenarios posibles que puedan suceder	.346	.749	.254	.057	.118	.232
13Organizo mis metas para cumplirlas	.265	.563	.394	-.007	.398	.094
14Establezco un tiempo determinado para una meta	.350	.512	-.144	-.168	.495	-.090
27Suelo dirigir mis metas de manera individual porque así siento que tengo mayor control sobre la situación	.349	.478	-.047	.006	.287	-.404
3Tengo claras mis metas	.220	.242	.812	-.154	.079	.076
26Sé lo que quiero	.215	.136	.725	-.094	.115	-.076
1Sé hacia cual dirección guiar mis metas	.390	.132	.617	-.002	.410	.028
4Se lo que tengo que hacer para cumplir mis objetivos	.380	.346	.531	.166	.189	.189
11Me afecta negativamente no conseguir lo que quiero	.032	.130	-.076	.883	-.175	-.031
18Me siento decepcionado al no tener los resultados que esperaba	-.118	.229	-.073	.815	-.169	.066
17Busco el camino más fácil para resolverlo que me propongo	.123	-.296	-.010	.659	.225	-.061
19Mis metas siempre están a mi alcance	.047	.098	.187	-.129	.698	.223
15Mis metas son fáciles y posibles	-.052	-.004	.165	.001	.686	-.182
6Me doy cuenta de mis errores	.159	.085	-.006	-.023	-.014	.836

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

a. La rotación ha convergido en 9 iteraciones.

Cuadro 4. Matriz de Componentes Rotados
Factorial

FACTOR	DEFINICIÓN	ÍTEMS	ALFA
1	Logro de propósitos	20, 16, 21, 22, 2, 5	.850
2	Planeación de metas	25, 24, 23, 13, 14, 27	.841
3	Claridad de metas	3, 26, 1, 4	.821
4	Decepción al no cumplir las metas	11, 18, 17	.721
5	Metas alcanzables	19, 15	.462

Cuadro 5. Factorial con Alfas de Cronbach

Los cinco factores resultantes fueron:

F1. *Logro de propósitos.*

F2. *Planeación de metas.*

F3. *Claridad de metas.*

F4. *Decepción al no cumplir las metas*

F5. *Metas alcanzables*

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se analizaron las características psicométricas de la Escala Conciencia de la Meta aplicada a 100 jóvenes de 17 a 25 años de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM.

El Modelo Psicológico de la Intencionalidad propone seis dimensiones para su medición, la presente escala mide la dimensión correspondiente a la conciencia de la meta.

La Escala Conciencia de la Meta (ECM) obtuvo una consistencia interna de 0.83 con 24 reactivos. Se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para evaluar la normalidad de la variable, la cual arrojó un $p = 0.000$ y una adecuación muestral de 0.84, concluyendo que la distribución muestral de la variable no se aparta significativamente de un modelo normal, por lo que se asumió el supuesto de normalidad.

El análisis factorial, a través de la matriz de componentes rotados permitió obtener cinco factores: a) logro de propósitos, b) planeación de metas, c) claridad de metas, d) decepción al no cumplir las metas, y e) metas alcanzables. Cada uno de los factores presentó un alfa de 0.85, 0.84, 0.82, 0.72 y 0.46, respectivamente

Conclusiones

Los resultados representan las características psicométricas de la Escala Conciencia de la Meta, su consistencia interna general se ubica en “muy buena” con 24 reactivos y cinco factores que dan cuenta de cinco condiciones que dan cuenta de la conciencia de la meta, estas son: a) logro de propósitos, b) planeación de metas, c) claridad de metas, d) decepción al no cumplir las metas, y e) metas alcanzables. Lo anterior lleva a plantear la “conciencia de la meta” como un constructo del modelo psicológico de la intencionalidad.

Dicho modelo busca su contrastación a través de la medición de sus seis constructos; la presente investigación abona sobre uno de éstos, sobre la “conciencia de la meta”, lo que significa acercarse a dicha contrastación a través de la medición (Nunnally y Bernstein, 1995). Se espera trabajar sobre tal terreno en futuras investigaciones.

Referencias

- Aliseda, L.I., A. (2011). La investigación de la Conciencia, en *Ciencia*, octubre – diciembre 2011. Revisado en: http://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/62_4/PDF/LaConciencia.pdf
- Ames, C. (1992a). Achievement goals, motivational climate and motivational processes. En G. C. Roberts (Ed.), *Motivation in sport and exercise* (pp. 161-176). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Ames, C. (1992b). Classrooms: Goal, Structures, and Student Motivation. *Journal of Educational Psychology*, 84, 261-271.
- Ames, C., y Ames, R. (1984). Systems of student and teacher motivation: Towards a qualitative definition. *Journal of Educational Psychology*, 76, 535-556.
- Concepto meta en: <https://concepto.de/meta/>
- De Vellis, R.F. (2003). *Scale development. Theory and applications* (2ª. edición), Thousand Oaks: Sage Publications.
- Dweck, C. S. (1986). Motivational processes affecting learning. *American Psychologist*, 41, 1040-1048.
- Dweck, C. S., y Leggett, E. L. (1988). A social-cognitive approach to motivation and personality. *Psychological Review*, 95, 256-273.
- Gutiérrez, M. (2000). Aspectos del entorno escolar y familiar que se relacionan con la práctica deportiva en la adolescencia. *Comunicación presentada en el I Congreso Hispano-Portugués de Psicología, Santiago de Compostela*.
- León, H., L., A. & Miranda, G., A. Aplicación del modelo de intencionalidad y autorregulación mediante la instrumentalización de sus variables, en Simposio Sobre Intencionalidad, en el 2º Congreso Internacional de Psicología de la FES Zaragoza 2017.
- Maehr, M. L., y Braskamp, L.A. (1986). *The motivation factor. A theory of personal investment*. Lexington, MA: Lexington Books.
- Miranda, G., A. & Torres, C., H., S. Modelo psicológico de la intencionalidad. *European Scientific Journal*, December 2015 edition, vol.11, No.35.
- Nicholls, J. G. (1984). Achievement motivation: conceptions of ability, subjective experience, task choice and performance. *Psychological Review*, 91, 328-346.
- Nicholls, J. G. (1989). *The competitive ethos and democratic education*. Cambridge, MASS: Harvard University Press.
- Nunnally, J. C. & Bernstein, I. J. (1995). *Teoría Psicométrica* (3ª ed). México: McGraw-Hill Latinoamericana.
- Parish, L. E., y Treasure, D. C. (2003). Physical activity and situational motivation in Physical Education: influence of the motivational climate and perceived ability. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 74, 173-182.
- Pintrich, P., y Linnernbrink, J. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. En Boekaert, M. *Handbook of self regulation*. Nueva York: Academic Press.
- Significado de conciencia en: <https://www.significados.com/conciencia/>.

Apéndice

Escala Conciencia de la Meta (León y Miranda, 2017), utilizada en la investigación.

1. Sé hacia cual dirección guiar mis metas.
2. Hago lo necesario para lograr lo que me propongo.
3. Tengo claras mis metas.
4. Se lo que tengo que hacer para cumplir mis objetivos.
5. Cuando mis planes no funcionan, hago los cambios necesarios.
6. Me doy cuenta de mis errores.
7. Sé reconocer cuando no voy a lograr algo, sin importar cuanto me esfuerce.
8. Descarto una meta si la considero demasiado complicada.
9. Se me dificulta planear mis metas.
10. Sé cuándo necesito ayuda para alcanzar mis objetivos.
11. Me afecta negativamente no conseguir lo que quiero.
12. No sé lo que quiero.
13. Organizo mis metas para cumplirlas.
14. Establezco un tiempo determinado para una meta.
15. Mis metas son fáciles y posibles.
16. Me gusta superar los retos que me propongo
17. Busco el camino más fácil para resolver lo que me propongo.
18. Me siento decepcionado al no tener los resultados que esperaba.
19. Mis metas siempre están a mi alcance.
20. Me hace bien conseguir lo que me propongo.
21. Si no consigo mi meta, sigo insistiendo hasta obtenerla.
22. Sé cuándo logro mis objetivos.
23. Busco llegar a mi meta, analizando todos los escenarios posibles que puedan suceder.
24. Pienso en todo lo que necesito para conseguir mis metas.
25. Cuando pienso en fijarme una meta, veo los pros y los contras que me traerá.
26. Sé lo que quiero.
27. Suelo dirigir mis metas de manera individual porque así siento que tengo mayor control sobre la situación.

Motivación, Expectativas y Metas en Estudiantes de Reciente Ingreso a las Licenciaturas de Ingeniería

Dr. Jorge Alberto Torres Guillén¹, Dra. Ana María Romo Rodríguez²,
Dra. Teresa Gabriela Márquez Frausto³ y Mtra. María Elena Echeverría Ayala⁴

Resumen— El presente trabajo surge de los siguientes cuestionamientos ¿Qué motivó a los estudiantes de recién ingreso a elegir las Licenciaturas que se ofertan en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías de la Universidad de Guadalajara?, ¿Existen diferencias en el tipo de motivación de los estudiantes para elegir determinada Licenciatura?, ¿Qué expectativas tienen al egresar de la Licenciatura? y ¿Cuáles son las metas de los estudiantes al inicio de la carrera universitaria? El propósito, es reconocer los factores motivacionales, las expectativas que influyen sobre la elección de la carrera de Licenciatura en los alumnos que ingresaron a la misma en el año 2021, analizar las relaciones existentes entre los factores motivacionales, las expectativas del estudiante al ingreso en la carrera y las metas, conocer cómo influye el lugar de procedencia y el género sobre tal decisión.

Palabras clave—Motivación, expectativas, estudiantes de primer ingreso.

Introducción

La Pandemia que asoló al mundo y suprimió las clases presenciales en el año 2020, impactó en la motivación al estudio a los estudiantes y en su forma de aprender, esta situación podría tener como consecuencia un cambio en sus expectativas y metas en la conclusión de sus estudios. La pregunta que nos formulamos es, ¿Son iguales o diferentes los factores motivacionales y las expectativas de los estudiantes de las diferentes licenciaturas de CUCEI?

Cuando se desató la pandemia, los profesores de las instituciones educativas no estaban preparados para impartir educación a distancia a sus estudiantes. La suspensión de las clases presenciales en la Universidad de Guadalajara (UdeG) se dio en la mitad del ciclo escolar 2020A. La necesidad de mantener la continuidad de la tarea educativa impuso desafíos que cada centro universitario abordó mediante alternativas y soluciones en relación con los calendarios escolares y las formas de implementación del currículo, por medios no presenciales y con diversas formas de adaptación, priorización y ajuste.

Los jóvenes de familias de bajos ingresos estuvieron en la posibilidad de ser excluidos del aprendizaje en línea porque no tenían acceso a internet o a dispositivos apropiados. Las escuelas de bachillerato con recursos insuficientes, y con alumnos que ya enfrentaban obstáculos en su aprendizaje, tuvieron que redoblar esfuerzos para llegar a sus estudiantes por los medios digitales y así poder llevarlos a concluir sus estudios en este nivel. Por otra parte el sistema educativo del nivel superior no había proporcionado la suficiente capacitación y formación en el uso de la tecnología digital a estudiantes y profesores para utilizar con resultados positivos dichas tecnologías en la aplicación de los programas académicos en beneficio del buen aprovechamiento de los alumnos.

Los docentes se han visto en la necesidad de cambiar los contenidos de los programas educativos de un contexto presencial al virtual, ajustar la metodología, reorganizar la currícula, diseñar materiales y modificar medios, formatos y plataformas de trabajo, entre otros. Las nuevas condiciones han requerido que los docentes sean capacitados para utilizar plataformas y metodologías virtuales con las que no se encontraban del todo familiarizados. La crisis actual presenta una oportunidad para que los sistemas, ya sean de instituciones educativas y de gobierno se actualicen y mejoren para cumplir con sus cometidos.

Por otra parte, se aprecia en los estudiantes un relajamiento en su aprovechamiento, esta situación puede traer consecuencias de que el joven se refugie en ser un estudiante en línea, que sin esforzarse, ni comprometerse, no conseguirá el aprendizaje que lo fortalezca. El cierre de las escuelas no será una interrupción temporal en la educación de los estudiantes, sino un final abrupto de la misma (Human Rights Watch, 2021). Informes de Naciones Unidas y agencias como UNESCO, UNICEF, CEPAL, PNUD y FAO, identificaron que, "...el largo confinamiento ha tenido consecuencias nocivas para estudiantes y docentes, una de ellas es, crisis del aprendizaje y abandono escolar. En todo el mundo, el trabajo en línea redujo las horas de enseñanza en al menos 40. Ello, más la falta de

¹ El Dr. Jorge Alberto Torres Guillén es Profesor del Depto. de Matemáticas del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías (CUCEI) de la Universidad de Guadalajara (UdeG). jorge.tguillen@academicos.udg.mx

² La Dra. Ana María Romo Rodríguez es Profesora de la Preparatoria Jalisco de la U de G. ana.romo9632@academicos.udg.mx

³ la Dra. Teresa Gabriela Márquez Frausto es profesora del Departamento de Ciencias Computacionales del CUCEI de la U de G teresa.mfrausto@academicos.udg.mx

⁴ La Mtra. María Elena Echeverría Ayala es profesora del Depto. de Psicología de la Salud Básica del CUCS de la U de G. elena.echeverria@academicos.udg.mx

habilidades y recursos digitales de al menos un tercio del alumnado para acceder a la educación en línea, ha ocasionado que una generación de escolares pierda los avances ganados en los últimos 5 años y que muchos no regresen a estudiar". Tan solo, en el estado de Jalisco 49,301 estudiantes abandonaron sus estudios, reveló la Comisión Estatal de Derechos Humanos Jalisco (CEDHJ). El organismo defensor reveló que, de acuerdo con datos de la Secretaría de Educación Jalisco (SEJ), el nivel medio superior fue el más golpeado, pues desertaron 24,091 estudiantes" (Periódico Mural, 2021). Muchos de estos jóvenes de edad entre los 15 a los 18 años comenzaron a trabajar, se casaron, se convirtieron en madres o padres, tal vez estén desilusionados con la educación y llegaron a la conclusión de que no llegarán a la meta porque no pueden ponerse al día. En el nivel de licenciatura, en una buena cantidad de estudiantes se percibe desaliento e incapacidad para retomar el ritmo de aprendizaje de otros estudiantes, tienen baja autoestima, algunos piensan desertar y dedicarse mejor a trabajar.

Los estudiantes que regresen a clases, llevarán huellas de la pandemia en su aprovechamiento, seguirán sintiendo las consecuencias de la discontinuidad del aprendizaje y de su extraviado aprovechamiento en tiempo de pandemia. ¿Con esta eventualidad se desorientó, perdió impulso y rumbo la motivación, las expectativas y las metas del estudiante? Recuperar meses de aprendizaje perdido también será complicado para ellos, y les exigirá autocontrol, perseverancia y una imagen positiva de ellos mismos.

Uno de los problemas que más preocupa en la actualidad a las instituciones universitarias son los altos índices de fracaso y abandono escolar, lo que ha venido a destacar la necesidad de analizar los factores que influyen y provocan estas situaciones, de modo que una vez identificados y determinado su efecto, se pueda poner en práctica la orientación y tutoría, que tengan un carácter preventivo y continuo, a través de los cuales se dé una respuesta efectiva a las necesidades de estos estudiantes, para que puedan adaptarse de forma satisfactoria a la universidad.

Teoría

Diversos autores han planteado en sus investigaciones, que los estudiantes universitarios con creencias motivacionales positivas, altas expectativas de aprendizaje y auto-eficacia, pondrían en juego estrategias con un mayor compromiso cognitivo durante sus carreras universitarias. Existen multiplicidad de factores que inciden sobre el rendimiento académico de los alumnos y sobre los distintos patrones o modalidades de funcionamiento de la relación entre motivación y cognición.

El proceso educativo debe contribuir a que los alumnos puedan ser conscientes de su pensamiento, a que sean estratégicos y que puedan dirigir su motivación hacia metas valiosas. Esta motivación, puede ser entendida como la condición que activa el comportamiento del individuo y lo orienta hacia una dirección dada o hacia un objetivo determinado y puede tener distintas fuentes.

La motivación intrínseca es aquella que procede del propio sujeto, que está bajo su control y puede auto-reforzarse, mientras que la motivación extrínseca es la que procede o surge desde afuera y conduce a la ejecución de la tarea.

Las expectativas académicas representan aquello que los estudiantes esperan realizar y lograr durante su período formativo, e incluyen tanto una dimensión académica como de ajuste social. Están vinculadas con las experiencias y acontecimientos previos vividos, de acuerdo a los cuales se hacen previsiones sobre lo que sucederá. Si se producen los hechos anticipados se ejecutará la conducta prevista, por lo que las expectativas influyen en la conducta y desempeñan un papel adaptativo de ajuste o no a la realidad académica.

La expectativa es la posibilidad razonable de que un acontecimiento suceda. No se trata de una simple ilusión, sino de un hecho probable con fundamento. Las expectativas la definen los psicólogos cognitivos como la evaluación subjetiva de la probabilidad de alcanzar una meta concreta, lo que le permite al individuo predecir la probabilidad de que un acontecimiento se dé basado en la experiencia previa (Reeve, J. 1994). Tales expectativas pueden ser vistas como orientaciones cognitivas y motivacionales en entornos de aprendizaje e influir en el compromiso de los estudiantes en su vida universitaria (Kuh, Gonyea y Williams, 2005)

La meta es aquella por la que el individuo se esfuerza en conseguir. Esta no siempre incrementa el rendimiento, para que realmente desarrolle significativamente el rendimiento debe ser específica, difícil y desafiante, porque centra la atención de la persona, moviliza el esfuerzo, aumenta la persistencia y motiva al estudiante a desarrollar nuevas estrategias eficaces para mejorar el rendimiento (Locke et al. 1981).

Diversos estudios afirman que los logros académicos y la adaptación social son fundamentales para la adaptación de los estudiantes a la licenciatura (Pascarella & Terenzini, 2005; Tinto, 1993). De ahí que comprender las experiencias de los estudiantes en estos dominios puede ayudar a entender el fracaso escolar y el pronto abandono.

Por lo tanto, cabe pensar que la motivación, expectativas, experiencias y metas de los estudiantes puedan ser analizadas con el fin de definir las pautas para mejorar la enseñanza y el aprendizaje.

Se observa que los alumnos con limitada motivación obtienen bajos resultados en su rendimiento académico, en la adquisición y aplicación de estrategias de aprendizaje, esto limitará al joven estudiante para que se desenvuelva e involucre adecuadamente en las tareas escolares y finalmente se desmotive de su trabajo primordial de estudiante universitario.

Método

El trabajo se caracterizó por ser una investigación mixta con un enfoque exploratorio descriptivo. Se opta por esta técnica debido a que en la indagación del estado del arte se logran identificar diversos estudios donde se muestran intereses similares al de esta investigación y de los cuales se decidió aprovechar algunos bloques ya probados en campo Garduño (2006).

La Población participante estuvo conformada por alumnos de recién ingreso al ciclo escolar 2021 B de las Licenciaturas de Ingeniería en Alimentos y Biotecnología (LIAB), Licenciatura en Ingeniería Mecánica Eléctrica (LIME), Licenciatura en Ingeniería en Computación (LIC), Licenciatura en Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica (LICE) y Licenciatura en Ingeniería Biomédica (LIB), en el cual participaron un total de 132 estudiantes. A los participantes se les envió una invitación vía e-mail para contestar un cuestionario conformado por 49 preguntas (abiertas y de tipo Likert) con el cual se indaga los motivos por los que eligieron estudiar la licenciatura y sus expectativas y metas para concluir sus estudios universitarios.

Características de la población

La muestra se caracterizó por la participación de 22 estudiantes de la LIAB de 70 admitidos y 22 de la LIME de 210 admitidos; de los cuales el (41%) eran mujeres y (49%) hombres; ambos géneros del turno matutino; con un promedio de edad de 18.31 años (± 0.2) y dentro de un rango de 17 a 21 años. Todos solteros, 84% de ellos provenientes de Bachillerato Público y 16% de escuelas privadas. Del área de la Licenciaturas en Electrónica y Computación la muestra fue de 14 estudiantes de LIB de 80 admitidos, 44 de LIC de 250 admitidos y 30 de LICE de 80 admitidos. La muestra representó el 31.5% de LIAB, el 10.5% de LIME, 17% de LIB, el 18% de LIC, y el 37.5% de LICE de los estudiantes admitidos en las respectivas licenciaturas en el ciclo 2021 B, de los cuales el (19%) eran mujeres y (81%) hombres; ambos géneros del turno matutino; con un promedio de edad de 20 años y dentro de un rango de 17 a 23 años. Todos solteros, 92% de ellos provenientes de Bachillerato Público y 8% de escuelas privadas.

Instrumento

El propósito de este cuestionario fue conocer los motivos, las expectativas y metas de los estudiantes de primer ingreso para estudiar en el nivel Licenciatura, con ello, identificar el tipo de motivación que determinó la elección de la carrera. El cuestionario quedó constituido con un total de 49 preguntas distribuidas en escalas tipo Likert, ítems de respuesta múltiple, preguntas abiertas y dicotómicas. Este instrumento de recogida de datos se organizó en torno a las siguientes dimensiones: datos de identificación; motivos de elección de la licenciatura; expectativas de ingreso; y metas.

Para estimar si el estudiante ingresó por motivación intrínseca a la Licenciatura se muestra en el Cuadro I el bloque de preguntas aplicadas:

- 1).- El 49% de los estudiantes eligieron la carrera porque les fue *interesante* estudiar y el 47% les motivó estudiar por ser *muy interesante*.
- 2).- Se destaca que el 44% de los estudiantes expresaron que es verdad que les *interesa continuar su aprendizaje con temas relacionados la carrera que eligió tal como: reparación, instalación, diseño, construcción de...* el 48% afirmaron estar totalmente ciertos en continuar con su aprendizaje en temas relacionados.
- 3).- En cuanto a la *preferencia de los estudiantes por cursar la carrera que eligieron en lugar de otras*, el 47% están seguros de ello y el 41% están totalmente seguros.
- 4).- Con la finalidad de indagar si los estudiantes están *seguros de que su vocación es ser Ingenieros*, el 63% de los estudiantes afirmaron estar seguros y el 20% confirmaron estar totalmente seguros de ello, mientras que 17% estuvieron medianamente seguros.
- 5).- En cuanto a la pregunta de si *¿estoy completamente seguro de que la carrera que seleccioné sea para mí?*, el 68% de los estudiantes contestaron estar seguros y el 23% estar totalmente seguros.
- 6).- En cuanto a la afirmación de que soy *estudiante del CUCEI, porque me gusta ser Ingeniero*, el 31% opinó ser moderadamente cierto y el 61% totalmente cierto.

De acuerdo a las respuestas obtenidas de esta muestra poblacional se puede concluir que más del 85 % de alumnos ingresaron por motivación interna.

Motivación intrínseca
1.- Elegí esta carrera porque fue la que más me interesó estudiar.
2.- Me interesa continuar mi aprendizaje en temas relacionados con la carrera que elegí p.ej. reparación, instalación, diseño, construcción de...
3.- Prefiero esta carrera en lugar de otras.
4.- Estoy totalmente seguro que mi vocación es ser Ingeniero
5.- Estoy totalmente seguro que la carrera que seleccioné sea para mí.
6.- Soy estudiante del CUCEI, porque me gusta ser Ingeniero.

Cuadro I. Indicadores de Motivación intrínseca contenidas en el cuestionario

Para apreciar si el estudiante ingresó por motivación extrínseca a la licenciatura se muestra en el Cuadro II el bloque de preguntas aplicadas en el cuestionario:

- 7).- Las respuestas de los estudiantes a la pregunta *¿la motivación de estudiar Ingeniería influyó el prestigio que tiene la carrera?*, fue de 16% Poco influyó, 16% Algo, 35% Más o menos, 33% Muy cierto,
- 8).- El 47% de los estudiantes están totalmente *"seguros de continuar en el aprendizaje de tópicos que están relacionados con la carrera que eligieron"*. el 46% están seguros de ello.
- 9).- En cuanto a la afirmación *"Añoro estar estudiando otra carrera en lugar de esta que elegí"*, 32% de los estudiantes respondieron que puede ser, 69% lo negaron de forma rotunda.
- 10).- Respecto a la aseveración *"Hice trámites en esta Licenciatura porque no pude entrar a otra carrera"*. el 93% de los estudiantes lo manifestaron ser totalmente falso. el 7% lo aceptó
- 11).- En relación a la declaración *"Hice trámites de ingreso por sólo seguir estudiando"*. el 87% no compartió esta afirmación, y el 13% aceptó que hay algo de ello cierto.
- 12).- A la afirmación de... *"Me motivó estudiar en CUCEI porque está cerca de mi domicilio"*. el 68% respondió Falso, el 16% Hay algo de cierto, y 16% Más o menos cierto.
- 13).- El 68% de los estudiantes negaron haber seleccionado la carrera por darle gusto a su familia en contra de su interés vocacional, y el 32% que hay algo de cierto.
- 14).- En cuanto a la afirmación de que *soy estudiante del CUCEI, porque le gustaría a mi familia que yo sea Ingeniero*, el 32% opinó ser moderadamente cierto y el 68% totalmente cierto.

De acuerdo a las evidencias que se obtuvieron en este bloque de preguntas se puede afirmar que entre 30% y 15 % de los estudiantes ingresó por motivación externa a la licenciatura.

Motivación extrínseca
7.- Me motivó estudiar Ingeniería porque tiene prestigio la carrera.
8.- Me interesa continuar en el aprendizaje de otros tópicos que no están relacionados con la carrera que elegí.
9.- ¿Me gustaría estudiar otra carrera en lugar de esta que elegí?
10.- Hice trámites en esta Licenciatura porque no pude entrar a otra carrera.
11.- Hice trámites de ingreso por sólo seguir estudiando.
12.- Me motivó estudiar en CUCEI porque está cerca de mi domicilio.
13.- Hice trámites en esta Licenciatura porque no pude entrar a otra carrera.
14.- Escogí esta carrera por darle gusto a mi familia en contra de mi interés vocacional.

Cuadro II. Indicadores de Motivación extrínseca

Para evaluar si el estudiante ingresó con buenas expectativas que le estimulará a tener logros en su etapa de formación, influenciará su conducta y a generar su papel de adaptación y de ajuste a la realidad académica se aplicó el siguiente bloque de preguntas que se muestran en el Cuadro III.

- 1).- De la pregunta abierta *¿Cuáles son tus expectativas como estudiante universitario?* se obtuvieron múltiples respuestas: Ser buen estudiante, aprender, aprobar todas las asignaturas, capacitarse, ser competente, prepararse, aprender todo lo que se pueda, sacar provecho de las prácticas, adquirir conocimientos, aplicarlos, estudiar,

enseñarse a trabajar, adquirir habilidades, terminar la carrera, tener un buen futuro, obtener un buen trabajo, ser competente llegar a graduarse, egresar con buen promedio, aplicar los conocimientos en el campo profesional.

2).- El 36% de los estudiantes manifestó estar firme en la *expectativa de terminar la carrera y ejercer la profesión*, el 64% expresó estar muy seguro.

3).- En cuanto a la expectativa que tienen los estudiantes de *terminar la carrera y trabajar en algo diferente a la profesión*, el 55% no tiene esa percepción, sin embargo el 45% admite la posibilidad de hacerlo.

4).- A la aseveración "*Espero conseguir un trabajo con altos ingresos*" el 11% de ellos se autoevaluaron con (8) 34% con (9) y 55% con (10) ¿con estas evidencias los podemos catalogar como aspiracionistas?

5).- Los estudiantes en la *expectativa de establecer contactos útiles*, se evaluaron un 20% con (8), 28% con (9) y 52% con (10).

6).- En relación a las respuestas a la *expectativa de lograr un buen nivel de conocimientos en la carrera universitaria* se obtuvieron los siguientes datos; 28% (9) y 72% (10).

7).- En cuanto a la autoevaluación en la pregunta si se tiene la *expectativa de titularse en agradecimiento a sus padres*, se obtuvo; 22% (8), 25% (9), 53% (10).

De acuerdo con los resultados de la autoevaluación se tienen muy buenas expectativas de parte de los estudiantes.

Expectativas
1.- Cuáles son tus expectativas como estudiante universitario.
2.- Mi expectativa es terminar mi carrera y ejercer mi profesión.
3.- Terminar esta carrera y trabajar en algo diferente.
4.- Espero conseguir un trabajo con altos ingresos.
5.- Espero establecer contactos útiles.
6.- Lograr un buen nivel de conocimientos en mi carrera universitaria.
7.- Titularme en agradecimiento a mis padres.

Cuadro III. Indicadores de Expectativas

Finalmente para estimar las metas que incentivan y desafían al alumno a conseguir su objetivo final se aplicó el siguiente bloque de preguntas que se muestran en el Cuadro IV.

1).- A la afirmación "*Al terminar esta carrera voy a trabajar*", 22% de los alumnos respondieron especializarse en una actividad relacionada con sus estudios, 22.5% En la misma área de su formación universitaria, 33.5% en una actividad relacionada con su licenciatura y 20% estudiarán un posgrado.

2).- En un rango de 5 a 10 los estudiantes se auto-evaluaron en la meta "*Tener mi propia empresa o negocio*", el 13% se evaluaron con (6), 16% con (7), 25% con (8), 14% con (9), y el 32% con (10).

3).- En cuanto a la meta de *tener un ambiente de trabajo agradable*, el 9% se evaluó con (8), 18% con (9) y el 73% con (10).

4).- También en la meta que tienen los estudiantes de *ejercer su autoridad y sus conocimientos en el terreno laboral*, se evaluaron con un rango de 5 a 10, de la siguiente manera: 20% con (8), 27% con (9), 53% con (10).

5).- Con relación a la meta de llegar a *tener reconocimiento como ingeniero* se tiene la siguiente autoevaluación: 20% con (8), 20% con (9) y 54% con (10).

6).- Con respecto a la meta de *poner en alto a la universidad*, la autoevaluación fue la siguiente: 7% con (7), 16% (8), 32% (9) y 45% (10).

7).- Finalmente en cuanto a la meta de *estudiar un posgrado o especialización*, los estudiantes se evaluaron así: 15% con (6), 11% con (7), 25% (8), 11% (9) y 38% (10).

Metas
1.- Al terminar esta carrera voy a trabajar
2.- Tener mi propia empresa o negocio
3.- Tener un ambiente de trabajo agradable
4.- Ejercer autoridad y mis conocimientos
5.- Tener reconocimiento como Ingeniero
6.- Poner en alto a mi universidad
7.- Estudiar un Posgrado o especialización

Cuadro IV. Indicadores de Metas

Se concluye que los estudiantes tienen buenas metas las cuales se tienen que robustecer con éxitos en su vida académica, con constancia, perseverancia, sacrificio, dedicación y tenacidad en los estudios. Para alcanzar la meta se requiere también del apoyo de la familia, docentes y la institución educativa, quienes contribuyen con diversos factores que reorientan, reavivan, fortifican e intensifican la motivación, expectativas y metas de los estudiantes. Se observa además que no hay diferencia en la motivación, es mayor la motivación interna aunque la externa pone su ingrediente motivacional en los jóvenes estudiantes. De igual manera no hay diferencia en las expectativas y metas de los alumnos de las dos diferentes Divisiones de Ingeniería.

Conclusiones

Es importante reconocer la motivación que tienen los estudiantes de recién ingreso, sus expectativas y metas que tienen al inicio y al final de la carrera universitaria, pues esta información exhibe la posibilidad de tener un diagnóstico que ayude tanto a las autoridades estatales, directivos y docentes a tener mayores elementos para diseñar e implementar estrategias que permitan reanimar y robustecer la identidad profesional, se ha identificado que es necesario en los centros educativos del nivel medio superior realizar una mayor difusión de las carreras que se ofertan, usando los medios de comunicación, y sobre todo poner en claro y evidenciar las implicaciones que conlleva ser profesional en las Licenciaturas que se ofrecen en el CUCEI, con el fin de informar y sensibilizar a los estudiantes que están por egresar, a que elijan estudiar una licenciatura, no como una decisión azarosa sino como un proyecto de vida.

De esta manera se puede considerar que los motivos de la elección de una profesión corresponden a intereses propios y no a cuestiones externas. El desafío está en dar seguimiento a la trayectoria de los estudiantes, así como a la investigación de otros aspectos como la vocación e identidad profesional de los mismos.

También es necesario realizar acciones e instrumentar prácticas pedagógicas que permitan, además de la enseñanza de los saberes disciplinares, potenciar la motivación, las expectativas de éxito y el mayor uso de estrategias eficaces de aprendizaje, estas actividades permitirán optimizar el rendimiento académico de los estudiantes, y con ello favorecer el aprendizaje de tales saberes.

Tomando como referencia los resultados que ha arrojado este trabajo, y con la intención de mejorar los procesos de transición y adaptación a la enseñanza universitaria de los estudiantes de las licenciaturas de CUCEI, se propone pensar en estrategias educativas y orientadoras que mejoren el vínculo entre la formación universitaria y los estudios de la licenciatura. De este modo, se podrían reducir las tasas de abandono, aumentando de esta forma, que el estudiante permanezca y termine sus estudios universitarios.

Una buena cantidad de estudiantes llegan a la educación superior con una vaga idea acerca del por qué y para qué de la carrera que han elegido, sin congruentes expectativas académicas y sin metas profesionales claras y realistas, lo que mantiene el riesgo del fracaso en los estudios; por lo que se vuelve muy importante el proceso de planeación de un proyecto personal definido, que puede ser a su vez, un buen punto de partida para poder intervenir y prevenir el posible riesgo de abandono.

Los estudiantes que ingresan a la universidad con un bajo aprovechamiento académico, con insuficiente información sobre el ritmo y exigencias de la enseñanza universitaria y acerca del modelo de formación, además, con bajo dominio de las competencias genéricas, sin expectativas claras y sin un proyecto personal definido, tienen muchas posibilidades de que su adaptación a la educación superior sea compleja y de que se vean implicados en situaciones de fracaso y abandono de los estudios.

Referencias

Locke, E. A., Shaw, K. N., Saari, L. M., & Latham, G. P. (1981). Goal Setting and Task Performance: 1969–1980. *Psychological Bulletin*, 90(1),

García, J. M., Organista, J. Motivación y Expectativas para Ingresar a la Carrera de Profesor de Educación Primaria: Un estudio de tres generaciones de estudiantes normalistas mexicanos de primer ingreso. REDIE vol.8 no.2 Ensenada nov. 2006
Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412006000200008 Sep -16-2021

Human right watch, El Grave Impacto de la Pandemia en la Educación Mundial, recuperado de <https://www.hrw.org/es>, Mayo 17-2021

Pascarella, E. T., & Terenzini, P. T. (2005). *How College Affects Students: A Third Decade of Research*. San Francisco: Jossey-Bass

Periódico Mural (2021) sábado 11 de septiembre 2021

Reeve, J. (1994). *Motivación y Emoción*. Mc Graw-Hill. Madrid

Tinto, V. (1993). *Leaving College: Rethinking the Causes and Cures of Student Attrition*. Chicago, IL: The University of Chicago Press.

El Papel de los Hombres en la Lucha contra la Violencia de Género en el Instituto Politécnico Nacional

M. en C. María Amalia Clara Torres Márquez,¹ M. en C. Virginia Guzmán Ibarra ², Lic. Mariela Cruz Valdez ³.

Resumen—A lo largo de los años las mujeres no han sido reconocidas por sus logros, aptitudes o actitudes, sin embargo, los tiempos han cambiado y ahora más que nunca este tema ha tenido mucha relevancia en la sociedad, mucho se ha hablado del tema pero, al ser parte de una sociedad que se encuentra en una constante evolución, es importante hablar de la equidad de género desde un perspectiva masculina y como este género ha estado involucrado de forma directa en lo que hoy conocemos como los movimientos feministas, es importante conocer la perspectiva de la sociedad en cuanto a estos temas que son de gran importancia y relevancia, en esta reflexión enfocaremos la perspectiva de los hombres del Instituto Politécnico Nacional en la Lucha contra la violencia de género.

Palabras clave—género, violencia, vilentometro, prevención, redes

Introducción

Si bien se sabe la violencia de género afecta principalmente a las mujeres solo por el hecho de serlo, esto constituye un atentado contra la integridad, la dignidad y la libertad de expresión de las mujeres, independientemente del entorno en el que se produzca. En México, al menos 6 de cada 10 mujeres mexicanas ha enfrentado un incidente de violencia; 41.3% de las mujeres ha sido víctima de violencia sexual y, en su forma más extrema, 9 mujeres son asesinadas al día (ONUMujeres 2018).

Es violencia de género cualquier acto violento o agresión, basados en una situación de desigualdad en el marco de un sistema de relaciones de dominación de los hombres sobre las mujeres que tenga o pueda tener como consecuencia un daño físico, sexual o psicológico, incluidas las amenazas de tales actos y la coacción o privación arbitraria de la libertad, tanto si ocurren en el ámbito público como en la vida familiar o personal (Ley 11/2007, del 27 de julio, gallega para la prevención y el tratamiento integral de la violencia de género).

El concepto "violencia de género" da nombre a un problema, que incluso hace poco, formaba parte de la vida personal de los individuos; era considerado un asunto de familia que no debía trascender de puertas para fuera y, por lo tanto, en el que no se debía intervenir. Entender la violencia como un asunto personal refuerza a las mujeres a una situación de subordinación respeto del hombre e implica asumir las relaciones de poder históricamente desiguales entre ambos y a través de las cuales se legitima al hombre a mantener su status-quo de la dominación incluso a través de la violencia. Esta percepción contribuye a que las mujeres no denuncien su situación por miedo, vergüenza o culpabilidad.

Al hablar sobre la violencia de género es inevitable no pensar en los hombres como los principales agresores, si partimos de los hombres es porque lamentablemente son los principales individuos que ejercen la violencia contra las mujeres según estadísticas a nivel mundial, no es un secreto que el género masculino ha prevalecido a lo largo de la historia, además de que han obtenido la mayoría de beneficios en todos los ámbitos a comparación de las mujeres, debido a estas irregularidades en el sistema y en la sociedad miles de mujeres han alzado su voz para exigir igualdad de derechos y justicia.

Son muchos los datos históricos en los cuales, los hombres de todos los estatus sociales intimidan, descalifican, presionan sexualmente, insultan, desprecian o intentan controlar la libertad y el dinero de las mujeres, no obstante, la lucha contra la violencia hacia las mujeres va consiguiendo pequeños éxitos; se puede observar en el aumento de las denuncias, las nuevas leyes y reformas que los gobiernos emiten para prevenir y castigar la violencia de género, las organizaciones que ayudan a las mujeres para darles refugios, o apoyos económicos, legales y psicológicos, etc.,

El Instituto Politécnico Nacional al ser una institución inclusiva y que se preocupa por la integridad de su comunidad tuvo la iniciativa de combatir cualquier acto de violencia mediante su Unidad Politécnica de Gestión con Perspectiva de Género que busca no solo formar técnicamente a los profesionales, si no encaminarlos a desempeñar un papel importante en el desarrollo del país y formar hombres y mujeres de manera íntegra y completa, que sepan

¹ La M en C María Amalia Clara Torres Márquez es Profesora de Administración en la Unidad Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas, IPN, Ciudad de México. mtorresm@ipn.mx

² La M. en C. Virginia Guzmán Ibarra es Profesora de Administración en la Unidad Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas, IPN, Ciudad de México mvguzman@gmail.com

³ La Lic. Mariela Cruz Valdez es alumna en la Unidad Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas, IPN, Ciudad de México, mcruzv1507@alumno.ipn.mx

convivir como ciudadanos y respetar las distintas características de los géneros, para construir juntos una cultura de respeto y paz para que a su vez se viva en una sociedad de armonía donde prevalezca la igualdad y respeto de género.

Desarrollo

El papel de los hombres en la lucha contra la violencia de género

La perspectiva de género sin duda ha dejado entrever que la violencia de género es un problema que sucede comúnmente y que es un problema con el cual sufren y tienen que lidiar día a día las mujeres.

De igual manera es un problema de la sociedad patriarcal que las discrimina y se resiste al cambio, los hombres también tienen un gran problema, pues son ellos en su mayoría quienes ejercen la violencia debido a querer mantener el “orden” en el hogar, en la relación, en la sociedad, por eso es importante incluirlos en el tema, tomarlos en cuenta porque son parte del cambio.

El prevenir y erradicar la violencia de género no solo implica la imposición de sanciones jurídicas, sino también acciones de investigación, prevención y compromiso, es necesario dirigirse a todo el colectivo masculino porque de una u otra manera por acción, omisión, complicidad o indiferencia son parte del problema de la existencia de la violencia de género y por consiguiente son parte de la solución, se necesita de toda la sociedad en general, mujeres, hombres, niños, adolescentes, etc., el cambio se encuentra en cada individuo, en cada ser racional, no es tarde para cambiar la forma de pensar y de actuar siempre podemos aprender para ser mejores personas y vivir en un ambiente de paz y respeto.

Debido al índice de violencia que se vive en el país, y en el mundo, colectivos de mujeres han decidido levantar la voz, han sido años de constante lucha, año que han sufrido y aguantando cualquier tipo de humillación a comparación del sexo masculino que a lo largo de la historia han sido beneficiados por la sociedad y en diferentes países y culturas, a los hombres siempre los han hecho creer que deben estar en el centro del poder y eso lo podemos observar desde cómo se comportan ante la sociedad hasta cómo se comportan en su hogar y sus relaciones, ese poder que se les ha inculcado desde pequeños y los ha imposibilitado de observarse ellos mismo y sus actitudes, a tal grado de no poder razonar ni diferenciar la consecuencia y motivos de sus actos.

Todos los tipos de violencia, como la física, económica, sexual, psicológica, etc. tienen que ver sobre contextos sociales porque no hay castigo para los agresores, y debido a esto las víctimas tienen miedo y se sienten más vulnerables cuando asisten a una dependencia a denunciar, ya que muchas veces las autoridades ignoran los casos o simplemente no les creen. 6 de cada 10 mujeres han sufrido algún tipo de violencia quiere decir de 6 de cada 10 hombres ejercen violencia y 9 de 10 muertes de hombres son perpetrados por hombres (ONU Mujeres, 2018).

El poder y su relación con la violencia de género

Usar la violencia como un tipo de expresión y para resolver conflictos, es la forma de pensar más común en los hombres, pero así es como a sociedad los ha educado y les ha enseñado, no hay otra manera, de ahí viene la famosa frase de “Tiene los pantalones de la casa”, frase que, por su contexto quiere decir que es el que manda, el que tiene la última palabra en una familia o en un determinado grupo de personas, si es verdad que se les ha enseñado y educado de esa manera que incluso les sea difícil aceptarlo o se resisten a la idea de romper con esos modelos de masculinidad tradicional que les han sido palpables durante décadas, por eso es importante difundir una cultura de equidad donde hombres y mujeres sean tratados por igual, donde a los hombres se les enseñe a mostrar sus sentimientos y a expresarse por que los hombres también pueden y deben llorar, como sociedad nos queda mucho que cambiar y evolucionar pero poco a poco se puede lograr solo es cuestión de querer hacerlo y de querer cambiar.

Los hombres y mujeres deben trabajar para generar planes de acción con las personas que están en su entorno y así apoyarse en igualdad de derechos. La necesidad de utilizar la violencia por parte de los hombres para relacionarse de manera consciente o inconsciente para el control y dominio de la otra persona no debe ser tolerado, para los hombres es difícil renunciar al papel de dominio porque es una forma constitutiva que les han enseñado acerca de la masculinidad desde niños se les enseña a comportarse “como hombres”, mas no les enseñan a comportarse como personas lo que no saben es que ser hombre implica un proceso social mas no natural pero el pensar si quiera en renunciar a los beneficios del poder que les regala el sistema solo por ser hombres tienen muchos privilegios por lo tanto, les es difícil renunciar a dichos privilegios

El género Femenino siempre ha destacado por tener ideas liberales lejos de lo “Tradicional” el claro ejemplo son algunas escritoras del siglo XIX que mencionaban y proponían en sus relatos modelos masculinos muy alejados de lo tradicional (Camila Costa, 2018), por lo que podemos observar que desde años atrás se ha estado trabajando en

la igualdad de derechos, y que hasta hoy en día, se sigue luchando por ese cambio porque hay que respetarse mutuamente, no por ser mujeres u hombres si no porque somos personas, seres humanos.

Es importante hacer saber a cada una de las personas que habitan este mundo que son un universo completo no necesitan de otra mitad para ser y estar completos.

A la mayoría de los hombre les cuenta trabajo expresar y reconocer que los tiempos han cambiado y que ya no son el género que mantiene el control y el mando, por eso, es importante como primer paso que los hombres tomen la iniciativa de acercarse a otros hombres para ser colectivos y así cambiar su forma de ser y pensar, para que evolucionen, que acepten que las cosas están cambiando y puedan deshacerse y renunciar a las formas de violencia, si bien sabemos que la poción legal ha beneficiado y concedido el poder al género masculino en cuanto a derechos y obligaciones, por ello es de suma importancia que los movimientos feministas sean apoyaos para ejercer presión a los gobiernos y así se puedan crear leyes más robustas que protejan a la mujer y por lo tanto obligar a los agresores a cumplir y a subsanar sus delitos cometidos y no queden impunes de la justicia.

Protocolo para la prevención, detección, atención y sanción de la violencia de género

La matrícula de estudiantes del Instituto Politécnico Nacional está compuesta en su gran mayoría por hombres (60%), por lo cual es muy común ver en las denuncias de las alumnas que aún sigue prevaleciendo la violencia de género y que lamentablemente se da dentro de las mismas aulas, derivado de esto muchas de ellas son afectadas psicológicamente dañando su rendimiento académico o incluso dejando la escuela.

Debido a lo comentado en párrafos anteriores y la importancia de erradicar la violencia de genero desde las escuelas el Instituto Politécnico Nacional se compromete con la causa y el 6 de diciembre de 2019 emite mediante la gaceta politécnica el “Protocolo para la prevención, detección, atención, y sanción de la violencia de género”, con el fin de consolidar dentro del instituto un espacio educativo y labora libre de violencia, mediante este protocolo se busca o prevenir, detectar, atender y sancionar las problemáticas relacionadas con la violencia de género entre la comunidad politécnica, así como el establecimiento de instrumentos y estrategias de sensibilización, capacitación y formación en perspectiva de género y derechos humanos. Además, busca ser una herramienta útil que permita a quienes tienen a su cargo la labor de ejecutarlo identificar, evaluar y actuar integral y eficazmente en los casos sometidos a su consideración.

Es importante que los alumnos y el personal administrativo tome conciencia de los momentos de evolución que se están viviendo referentes a este tema, que se les haga saber que es muy importante que se conviva en un ambiente de paz y respeto entre la comunidad y llevar esos hábitos al exterior, en la sociedad por que como se menciona en el artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos estipula que la mujer y el hombre son iguales ante la ley.

Por lo anterior se deberán establecer mecanismos e instituciones suficientes para garantizar la igualdad y promover la equidad de género, especialmente en el caso de mujeres trabajadoras y jefas de familia, además de proteger la organización y el desarrollo de la misma, es por ello que el IPN reconoce que la violencia de género constituye una de las conductas más preocupantes en la comunidad politécnica, transgrediendo con ello los derechos humanos; convencido con la reivindicación de las víctimas y que se debe prevenir que más personas sean objeto de violencia de género dentro de las instalaciones de esta casa de estudios, es por ello que se instituye una política de Cero Tolerancia en la materia.

El protocolo que desarrollo el Instituto Politécnico Nacional establece de primera instancia los derechos de la persona denunciante que son:

- a) Ser tratada con dignidad, sin discriminación, con confidencialidad, eficacia y con igualdad.
- b) Recibir orientación y acompañamiento del personal competente.
- c) No ser revictimizada, criminalizada, ni sometida a juicios de valor sobre su comportamiento y/o cuestionamientos que pongan en duda la veracidad de su denuncia.
- d) Tener garantía de protección de la información que se refiera a su vida privada, datos personales e información confidencial, en los términos de la normativa aplicable en la materia.
- e) Tener acceso a las medidas de protección establecidas en este Protocolo.
- f) Ser acompañada por una persona de su confianza durante todo el procedimiento, si así lo desea. Cuando la persona sea menor de edad, deberá ser acompañada por su madre, padre o tutor/a.
- g) Recibir información sobre el desarrollo de su denuncia

Además, dentro de este protocolo a todo alumno tanto de nuevo ingreso como permanente deberá recibir platicas y material de sensibilización en perspectiva de género, por otra parte, el Instituto ha catalogado algunas formas de

violencia que la comunidad podrá detectar y en su caso denunciar, a continuación, se enlistan los actos de violencia de género en el ámbito escolar y laboral de manera enunciativa más no limitativa los siguientes:

- I. Discriminación de Género, y
- II. Violencia Sexual.

De manera enunciativa y no limitativa, se considera que pueden ser conductas indicadoras o fehacientes, según sea el caso, de la existencia de violencia de género las siguientes:

- Uso y exhibición de materiales de carácter sexual fuera del ámbito académico;
- Comentarios, chistes o bromas de contenido sexual que resultan desagradables y ofensivos;
- Comentarios ofensivos o discriminatorios sobre la apariencia de la persona;
- Contactos físicos, acercamientos, tocamientos o caricias innecesarias, con carácter deliberado, no deseados o que incomoden;
- Insinuar o provocar intencionadamente situaciones para quedarse a solas con la persona acosada;
- Observar clandestinamente a personas en lugares reservados, como sanitarios, vestidores, etc.;
- Invitaciones comprometedoras, insistencia en que la persona participe en conversaciones o bromas de contenido sexual;
- Dejar notas o enviar correo electrónico, mensajes y cartas de carácter sexual que resulten ofensivos e intimidatorios;
- Insinuar o proponer mejoras laborales o académicas a cambio de intercambios sexuales;
- Ignorar las aportaciones de las mujeres del grupo, menospreciar su trabajo, conocimientos o habilidades;
- Hacer descalificaciones, burlas o comentarios ofensivos de carácter sexista;
- Denegar una licencia por embarazo, maternidad o paternidad por nacimiento o adopción;
- Manifestar prejuicios de género;
- Solicitar a colaboradores/as, compañeros/as o alumnado, vestir de cierta manera;
- Exclusión para que la persona asista a eventos académicos, culturales o deportivos;
- La negativa a trabajar con determinadas personas por cuestión o motivo de género, y
- Cualquier otra similar o análoga a las anteriores

Dentro del Protocolo se encuentra un “Violentometro” (figura 1), el cual ayuda a la víctima a detectar actos de violencia y le ayudan a tomar decisiones y a pedir ayuda, el Violentometro se encuentra disponible para cualquier persona que quiera adquirirlo y están distribuidos por cada una de las Unidades del Instituto Politécnico Nacional, el cual sirve de referencia y ayuda para aquellas personas que de cierto modo no saben identificar actos de violencia o no saben identificar si se encuentran en situaciones peligrosas.

Tanto hombres como mujeres pueden hacer uso de este y acudir a pedir ayuda si es que se encuentran dentro de alguna de estas situaciones, conforme a lo estipulado en el Protocolo, la víctima durante el transcurso de la denuncia o durante la denuncia la víctima tiene derechos y apoyos como lo son:

- Asesorías o tutorías especiales para la persona denunciante.
- Que se evalúe a la persona denunciante a través de la Academia o bien por alguna persona distinta a la persona denunciada.
- Cambio de grupo.
- Cambio de turno o de Unidad Académica.
- Posibilidad de recusar una asignatura. En este caso, cuando la persona denunciante ya haya agotado el número de recursamientos a los que haga mención el Reglamento General de Estudios de Posgrado, ambos del IPN, deberá existir un diagnóstico psicológico que determine que la persona denunciante sufrió afectaciones que impactaron en su trayectoria académica.

Redes de genero

Es importante hacer mención de que la mayoría de las Unidades del Instituto Politécnico Nacional cuentan con Redes de Genero que son un conjunto de personas interrelacionadas entre sí de diversas zonas geográficas de la República Mexicana y desempeñan diversas acciones con la finalidad de contribuir en la integración del enfoque de género en el quehacer institucional, estas Redes de Género fueron formadas desde el 2012 por la Unidad Politécnica de Gestión con Perspectiva de Género (UPGPG) como una estrategia de impacto para la comunidad politécnica y precisan

un papel fundamental en esta casa de estudios, toda vez que favorecen una cultura de igualdad y buen trato en los espacios educativos y laborales a través de actividades de sensibilización, capacitación, difusión y promoción.

Algunas de sus funciones principales de las Redes de Género son:

1. Fomentar espacios de sensibilización, capacitación, difusión y promoción con perspectiva de género que fomenten la diversidad e igualdad de oportunidades.
2. Promover acciones de prevención, atención y erradicación contra la violencia y discriminación tanto en el ámbito educativo como laboral.
3. Apoyar el cumplimiento de indicadores institucionales con perspectiva de género.
4. Promover el uso de un lenguaje incluyente y no sexista en la comunicación institucional escrita, verbal, no verbal y gráfica.
5. Participar en las acciones de formación diseñadas por la Unidad y dirigidas a sus coordinaciones e integrantes.
6. Contribuir con la Unidad en el desarrollo de sus metas y funciones, así como aquellas que les sean encomendadas de manera específica.

La violencia de Género ha existido a lo largo de la historia, lo podemos ver el relatos, escritos y acontecimientos pasados, no hay datos exactos del nacimiento de esta práctica pero se sabe que en diferentes regiones y culturas siempre se ha desacreditado a la mujer, en su pensar, en su saber, y en su actuar, durante mucho tiempo era participe de tales comportamientos era un obligación darle la razón a los hombre y atenderlos en sus necesidades, practicante vivir por ellos y para ellos, era una forma de vida normal ellos eran los únicos que tenían voz y voto, eran tratados como seres supremos, sin embargo había tantas mujeres que sabían y pensaban que era injusto que tenían la mima o incluso mejor capacidad que un hombre, hubo mujeres valientes que empezaron los movimientos , que luchaban para ser reconocidas y valoradas como seres humanos y solo pedían igualdad de obligaciones y derechos.

Actualmente el movimiento de las mujeres sigue latente, pero después de décadas las cosas no han cambiado mucho, son bastantes las personas que se niegan al cambio y les es difícil cambiar su forma de pensar y de actuar y por ello recurren a la violencia y a las agresiones, es importante fomentar en las nuevas generaciones el respeto no solo por hombre o mujeres o a un sociedad en general, si no respeto en todas sus expresiones, el respeto como seres humanos penantes y racionales sin importar la condición social, económica , sexual, de género etc.

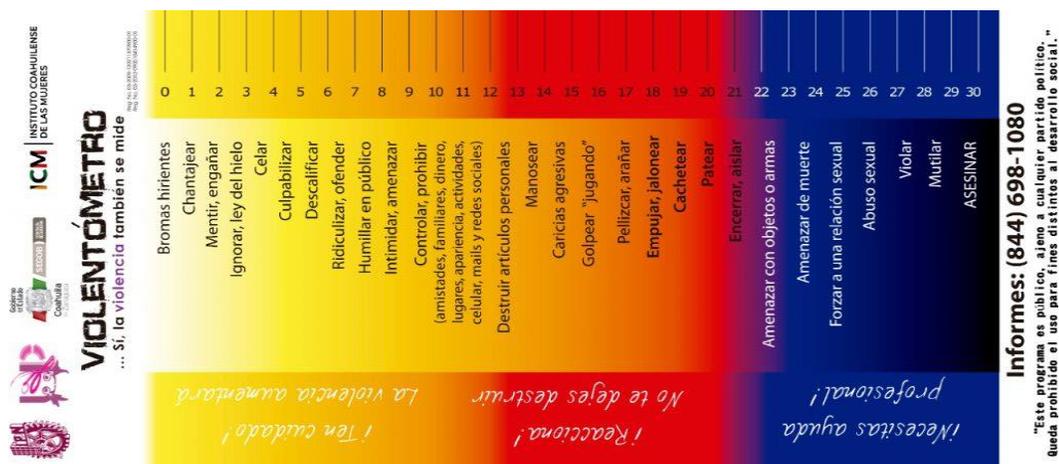


Figura 1: Violentometro, IPN, 2009

Conclusión

La participación de los hombres en el combate y en los movimientos por la justicia de género podría fortalecer los esfuerzos feministas, y no necesariamente en las marchas, sino también con sus algunas formas de participación como la adopción de medidas en línea para defender los derechos de las mujeres; apoyar campañas nacionales y locales de oposición a la violencia contra la mujer; sensibilización sobre el sexismo, por ejemplo, en equipos deportivos locales o locales de música; educar a los jóvenes en escuelas, universidades; y unirse a organizaciones que trabajan por la justicia de género. En particular, los hombres pueden desempeñar un papel importante en desafiar a otros hombres por su sexismo, misoginia y violencia al denunciarlo, apoyar a las víctimas o dar testimonio.

Para los hombres, comprometerse con el trabajo feminista contra la violencia no es sencillo, y existen obstáculos importantes para que lo hagan. Los desafíos personales pueden incluir: falta de conciencia sobre los problemas; resistencia u hostilidad de otros hombres; dificultades para encontrar hombres afines y solidario,

Por eso, es de gran valor que se les enseñe a los individuos desde espacios educativos, las formas en las cuales pueden ayudar, con pequeños cambios que al final el día van a significar mucho para las mujeres que estén a su alrededor, el camino de la lucha contra la violencia de género es largo, por eso es importante que toda la sociedad se adapte a esos cambios a esas formas de pensar y hacer justicia para vivir en un mundo de armonía.

El papel responsable que se espera de los hombres en esta reflexión es el de comprometerse de manera activa, rompiendo con el modelo tradicional masculino y construyendo nuevos valores y referentes de masculinidad, positivos, respetuosos, solidarios, igualitarios y más libres, asumiendo esta tarea de manera individual y colectiva.

Referencias

Amnistía Internacional, 28 de octubre de 2019, Mujeres sobrevivieron a la violencia de género en el ámbito familiar. Ahora toman postura para ayudar a otras, España, Amnistía Internacional España. Recuperado de: <https://www.es.amnesty.org/en-que-estamos/blog/historia/articulo/estas-mujeres-sobrevivieron-a-la-violencia-de-genero-en-el-ambito-familiar-ahora-toman-postura-para/>

CIDSE, Papel de los hombres en el feminismo, marzo. Recuperado de: <https://cidse.org/es/2020/03/04/what-is-the-role-of-men-in-feminism/>

Marco Antonio Pérez de los Reyes y Enrique Inti García Sánchez, "LA VIOLENCIA HISTÓRICA CONTRA LAS MUJERES, CONCEPTO, ORIGEN, CONSECUENCIAS Y MEDIDAS PARA SU ERRADICACIÓN", Universidad La Salle, 2018, consultado en internet: <https://www.te.gob.mx/eje/media/pdf/ae8b9e4e1233ca6.pdf>

Montero Andrés, ¿pueden los hombres ser feministas?, Mujeres en red. Recuperado de: <https://www.mujeresenred.net/spip.php?article2337>

Forbes México, 9 de cada 10 mujeres en el país han sufrido violencia sexual: estudio, marzo 4 de 2020. Recuperado de: <https://www.forbes.com.mx/9-de-cada-10-mujeres-en-el-pais-ha-sufrido-violencia-sexual-estudio/>.

García García Aurelio, 17 enero 2021, Masculinidad en demolición, El solitario. Recuperado de: <https://www.elsaltodiario.com/masculinidad-demolicion/que-podemos-hacer-para-que-hombres-se-unan-feminismo-comunicacion-referentes>

Galindo Vilchis Luz María, junio 2014, Una aproximación a la participación de los hombres en los feminismos, Scielo. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-94362014000100004

Instituto Politécnico Nacional, DataMÉXICO, 2020, Recuperado de: <https://datamexico.org/es/profile/institution/instituto-politecnico-nacional>.

Instituto Politécnico Nacional, Material de apoyo-Vioentometro. Recuperado de <https://www.ipn.mx/genero/materialesdeapoyo/articulo-violentometro.pdf>

Instituto Politécnico Nacional, 06 diciembre 2019, Protocolo para la prevención, detención, atención, y sanción de la violencia de género, CDMX, Instituto Politécnico Nacional. Recuperado de: <https://www.ipn.mx/assets/files/ccs/docs/gaceta-extraordinaria/2019/12/1519-modificado-21-feb-2020.pdf>

Ley 11/2007, del 27 de julio, gallega para la prevención y el tratamiento integral de la violencia de género, Mujeres en Galicia, ¿qué es la violencia de género? Recuperado de: <http://igualdade.xunta.gal/es/content/que-es-la-violencia-de-genero> .

Uchoa Pablo, 5 enero 2021, Feminismo masculino: "el sexismo no se acabara hasta que los hombres hagan algo al respecto", BBC NEWS. Recuperado de: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-55528834>

Vilaltella Ortiz Xavier, 08 febrero 2020, Los hombres que sí amaban a las mujeres, La Vanguardia. Recuperado de: <https://www.lavanguardia.com/historiayvida/edad-moderna/20200308/473967260942/8-marzo-feminismo-hombres-igualdad-dia-mujer.html>

Las Manifestaciones Turísticas y Culturales que Serán Impactadas por el Nuevo Aeropuerto Felipe Ángeles, ubicado en Zumpango Estado de México: Estudio Preliminar

M. en A. Erika Karla Torres Rivero¹

Resumen: Derivado de la construcción del Aeropuerto Internacional Felipe Ángeles (AIFA) en el municipio de Zumpango, Estado de México, se destacan los atractivos turísticos y manifestaciones culturales que poseen los principales municipios que se encuentran cerca de aeropuerto siendo: Jaltenco, Nextlalpan, Tonanitla, Tecámac y Zumpango. Cada uno de ellos cuenta con riqueza cultural y turística que podrá ofrecer a los visitantes y turistas tanto nacionales como internacionales. En el presente trabajo se describen algunas de las características de dichas riquezas de cada una de las jurisdicciones antes mencionadas, como son las parroquias, capillas, atractivos naturales y culturales, pinturas, pirotecnia, así como sus fiestas y festividades. También se pretende visualizar con que elementos en materia turística se cuenta en la región y como se podrá crear nuevos productos turísticos ante la inminente modernidad que traerá el AIFA, considerando que entrará en operaciones el marzo del 2022.

Palabras clave—Manifestaciones, Aeropuerto y Turismo

Introducción

Hoy por hoy se está construyendo el Aeropuerto Internacional “Felipe Ángeles”, el cual se encuentra ubicado en Zumpango, Estado de México, a tan sólo 45 km del Aeropuerto Internacional Benito Juárez de la Ciudad de México (AICM), en la misma zona de la Base Aérea Militar de Santa Lucía. Dicho acontecimiento ha creado nuevas expectativas tanto sociales, económicos y por supuesto turísticas, esta última tendrán un impacto positivo para que sean visitados los atractivos turísticos y manifestaciones que posee la región Zumpango, siendo que está conformada por Apaxco, Hueypoxtla, Jaltenco, Nextlalpan, Tequixquiac, Tonanitla y Zumpango, cabe aclarar que solo tendrá una mayor huella dentro de los municipios que están cerca del nuevo aeropuerto y son “Jaltenco, Nextlalpan Tonanitla, Zumpango y entra uno más Tecámac”, esta información es retomada del documento Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) modalidad regional, del proyecto construcción de un aeropuerto mixto civil /militar con capacidad internacional en la base aérea militar no. 1. (SEMARNAT, 2019)



Figura 1. Mapa donde se resalta la ubicación de los municipios involucrados.

¹ M. en A. Erika Karla Torres Rivero, es profesora de asignatura de la Licenciatura en Turismo en el Centro Universitario UAEM Zumpango.

A continuación, se presentan las manifestaciones culturales y turísticas de los 5 municipios que tendrán injerencia directa en el aeropuerto, en primera instancia se presenta a Zumpango por ser el municipio donde se encuentra ubicado geográficamente el aeropuerto.

ZUMPANGO

1. La parroquia de la Purísima Concepción. Es el vestigio más importante de la época colonial en Zumpango. Presente en los últimos 400 años de su historia, el edificio ha sido un referente simbólico, geográfico y funcional para habitantes y visitantes. No se tienen hasta este momento datos precisos sobre su proceso constructivo. El Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) lo cataloga como un monumento histórico con fecha de construcción en el siglo XVIII, no obstante su presencia como centro religioso aparece en descripciones y mapas que datan del siglo XVI y XVII como lo indica la descripción del Visitador religioso, realizada en 1569, en la cual se hace mención de la pila del bautismo, crismas y ornamentos, sin dar detalles sobre la parroquia de Zumpango, limitándose a nombrar el patio de la iglesia (Montufar, A. d., & García, L. (1897) (Hernández, 2019). Ver figura 2 y 5

Las puertas de madera, el pulpito y el órgano del templo de la proceden del siglo XVIII y un altar de madera, acabado en oro, es del siglo XVII (Ramírez, 1999)

2. Iglesia San Marcos. La orden de los franciscanos puso cruces en distintas partes del municipio, en especial en la de San Marcos que era un camino que da a distintas partes y la traza del pueblo de Zumpango destaca por su forma de damero, por la representación de la iglesia principal, de otra con la advocación de San Marcos en el extremo sur. (Mendoza H., 2000) (Hernández, 2019). Ver Figura 5

3. Iglesia de San Juan Bautista. Tiene una portada barroca, torre campanario del siglo XIX, neoclásico, bóveda de medio cañón y sacristía sencilla. (Ramírez, 1999). Ver figura 5

4. Capilla barrio Santa María. La construcción de dicha iglesia fue terminada en 1728, de acuerdo con una placa ubicada en su interior En un teatro religioso colonial en Zumpango de la Laguna, da cuenta de la existencia del teatro al aire libre cuyas características formales permitían asociarlo al estilo constructivo de los franciscanos, teniendo como único referente una construcción similar en Tzintzuntzan, Michoacán. Dada su singularidad, llama la atención que este teatro no es referido en ninguno de los documentos revisados sobre la historia del Zumpango, ni dentro del catálogo del INAH (Mendoza, 2011) (Hernández, 2019). Ver figura 5

Ofrece detalles importantes en su torre campanario con grecas árabes desde su base, continuando hacia arriba, los nichos, medallones y quiebres que aseguran la delineación de los paramentos. En el costado sur hay una capilla abierta con cúpula, intervenida no hace muchos años, y la fachada del templo ofrece detalles que se antojan arabescos. El atrio con sus cinco arcadas de acceso, complementa la armonía popular y bella este monumento. (Ramírez, 1999)

5. Casa cultura “Wenceslao Labra” Alberga una sala museográfica donde se representa la historia del Municipio, con piezas arqueológicas, vestigios Pre-Cuahtémicos, fotografías y publicaciones de escritores de Zumpango (https://www.ipomex.org.mx/recursos/ipo/files_ipo3/2018/42957/4/c086177dcd8802d57ea6d294d2bc88b5.pdf). Ver figura 5

6. Se puede visitar la fábrica de esferas navideñas ejemplo de ella es “**Esferas Zumpango** empresa familiar que inicia labores en 1990 con el objetivo de rescatar y conservar la tradición de las "Esferas Navideñas de Vidrio Soplado", artesanía que viene de varios orígenes de México, pero que se retoma en el Estado de México. Esferas Zumpango cuenta con la mejor calidad del mercado, y los precios más bajos, proporcionando la mejor atención a sus clientes (Esferas Zumpango, 2019), esta microempresa pretende crear un producto artesanal tanto para los turistas como para los Zumpanguenses. Ver figura 5

7. Caja de agua es una obra hidráulica que cuenta con 117 años de antigüedad, se encuentra literalmente enterrada a un costado de carretera Cuautitlán-Zumpango, cerca de la laguna y fue inaugurada el 17 de marzo por el entonces presidente de México Porfirio Díaz, cuenta con 38 metros de altura y fue construida a base de mármol, piedra volcánica y de cantera, está considerada como monumento histórico y está a cargo de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)(<https://www.elsoldetoluca.com.mx/local/obra-hidraulica-del-porfiriato-sigue-en-pie-y-operando-en-zumpango-1932942.html>). Ver figura 3 y 5

8. Dentro de la escuela primaria **Pedro Rodríguez Vargas** se encuentra un **espléndido mural** de Rigo Iglesias que remonta al esplendor del Zumpango de la época del General Wenceslao Labra. Es un fresco al óleo donde narra visualmente los pasajes de la población en una simbiosis con la naturaleza, como por ejemplo el baño en las zonas

húmedas de la laguna o los riachuelos, así mismo nos muestra los sembradíos de maíz, de árboles frutales o los magüeyes productores del pulque. (Tapia Real Yolanda E., Espinoza Chávez Víctor A, 2021). Ver figura 4 y 5



Figura 2. Parroquia de la Purísima Concepción
(Hernández, 2019)



Figura 3 Caja de Agua
<https://www.elsoldetoluca.com.mx/local/obra-hidraulica-del-porfiriato-sigue-en-pie-y-operando-en-zumpango-1932942.html>



Figura 4. Mural de Rigo Iglesias, de la escuela primaria Pedro Vargas
<http://zumpango.gob.mx/revista-zumpa-no-1/>

9. Hortensia primera fábrica en el municipio. Inicia sus actividades en 1946, fue una fábrica de textiles que se instaló donde se localizaban las antiguas instalaciones de los talleres del sistema del ferrocarril del desagüe desmantelado en 1945, fundada por el empresario Dr. Patricio Aguirre y gestionada por el Gobernador del Estado Alfredo del Mazo Vélez con el fin de construir una fuente de empleo para la comunidad. Sus actividades culminan en mayo de 1994. (<http://zumpango.gob.mx/conoce-tu-municipio/>). Ver figura 5.

10. Se pueden hacer paseos en lancha por la **Laguna de Zumpango** y visitar la isla para apreciar la fauna del lugar, en el parque recreativo hay puestos de comida, hostales y áreas infantiles para pasar un día conociendo la historia y la naturaleza del norte del estado de México. (<http://zumpango.gob.mx/conoce-tu-municipio/>)

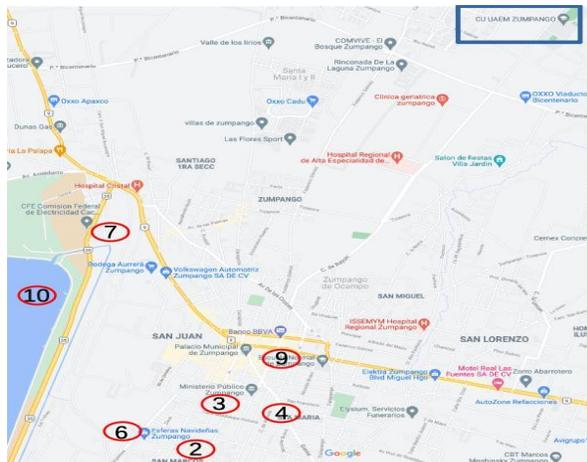
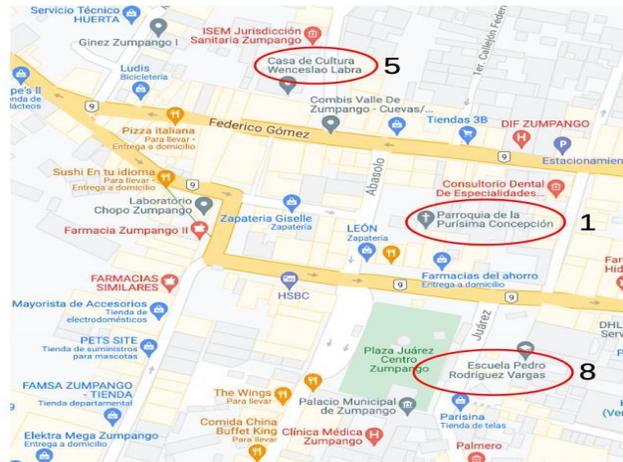


Figura 5. Mapa de Zumpango donde se indica la ubicación de los atractivos turísticos.



En cuanto a la **gastronomía**, el más representativo y rico platillo típico de Zumpango es el taco placero de los días viernes como son de: picadillo de barbacoa, nopales, jitomate, queso, cilantro, chicharrón de puerco, charalitos y otros condimentos. (Ramírez, 1999)

La música, en el municipio tiene profundas raíces ancestrales, quizá por su relación con el Tzompantli y con el Mictlán, lo cierto es que gusta mucho de tocarla y bailarla por un gran número de personas. (Ramírez, 1999), además hoy por hoy se disfruta de música de diferentes géneros como los mariachis, balada, corridos, rancheras, entre otras.

Dentro de las artesanías, lo más sobresaliente del arte manual son la gran variedad de fuegos pirotécnicos de gran tamaño y potencia, elaborados principalmente en la localidad de San Pedro de la Laguna. (<http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM15mexico/municipios/15120a.html>). También se puede observar la cerámica, bordados en blusas, manteles, así como el vidrio soplado y las esferas.

Tabla 1. Fiesta y Festividades de Zumpango

Fecha	Festividad
8 de diciembre	Es una fiesta popular religiosa en honor a la Purísima Concepción. Se celebra el 8 de diciembre y se distingue por la gran cantidad de fuegos artificiales que hay por la noche.
20 de enero	Fiesta de San Bartolo Cuautlalpan La fecha que se celebra en honor a San Bartolo Cuautlalpan el 20 de enero, pero la fiesta se realiza al siguiente domingo. En esta fiesta de carácter religioso, se destaca las danzas de cristianos y moros o santiaguercías
No hay una fecha definida, pero son 60 días después del Domingo de Resurrección.	Tradiciones, Jueves de Corpus Cristi "Día de las Mulitas" los niños son vestidos a la manera indígena de la colonia tardía.
1 y 2 de noviembre	Todos Santos y Fieles Difuntos, las lápidas de los panteones se cubren de flores en los hogares se instala un altar con frutas, dulces de fruta, alimentos y bebidas con adornos de papel china o manteles.
22 de noviembre	En San Pedro de la Laguna se queman castillos y fuegos artificiales

Tecámac (SEMARNAT, 2019)

Se tienen varios inmuebles que están catalogados por el INAH y que son parte de la historia cultural de la población, entre ellos destacan:

- Parroquia de "La Santa Cruz", Tecámac, edificada por la orden de los agustinos, entre los siglos XVI y XVII, consta de atrio, iglesia y convento (este último ya no funciona), elementos fundamentales de una parroquia. Dentro de la iglesia, destaca una pintura al óleo de la Virgen de Guadalupe, que se conserva en el altar mayor, así como un mural pintado en la sacristía que representa la Pasión de Cristo.
- Parroquia de "Santa María", Ozumbilla, Fundada por los agustinos en el siglo XVII y terminada por el clero secular entre los siglos XVII y XIX, cuya iglesia destaca por su impresionante torre campanario, su fachada labrada en cantera y la cúpula con mosaico poblano.
- Parroquia de "San Pablo Apóstol", en Tecalco, fundada por los padres agustinos en el siglo XVI; fue iglesia de visita de los religiosos del convento de Acolman. De estilo arquitectónico agustino, tipo fortaleza es de las pocas que cuenta aún con El corredor del Santísimo, conocido popularmente como doble atrio. Está dedicada a San Pedro y San Pablo.
- Parroquia de "San Jerónimo", en Xonacahuacan, Iglesia de visita dedicada a San Jerónimo, fundada por los Agustinos en el siglo XVII, actualmente es parroquia.
- Parroquia de "San Pedro Apóstol", en Atzompa, Iglesia dedicada a San Pedro Apóstol. Fundada por los agustinos después de las congregaciones, entre los siglos XVII y XVIII, ahora funciona como parroquia.
- Capilla de la Hacienda Ojo de Agua, fundada dentro de la propia hacienda Ojo de Agua en el siglo XVI. Actualmente sigue funcionando como capilla
- Parroquia de "San Lucas Evangelista", en Xolox, Iglesia fundada por los Agustinos en el siglo XVII. Es interesante la corona del rey que tiene sobre el campanario, pues representa a Xolotl.
- Parroquia de "los Santos Reyes", en Acozac, Iglesia construida por los agustinos en el siglo XVII. Famosas son sus fiestas con danzas tradicionales de "Moros y cristianos".
- Capilla de "Santo Domingo de Guzmán", Ajoloapan, Iglesia construida por los dominicos en los siglos XVI y XVII. Son magníficos sus arcos labrados en piedra y tezontle.

- Parroquia de "La Asunción de María", Santa María Ajoloapan, fundada por la familia del duque de Meléndez. Dedicada al Misterio de la Anunciación del Ángel Gabriel a María y La Asunción de la Virgen María a los Cielos, lo cual se puede constatar en el retablo.

- Parroquia de "San Francisco de Asís", Cuautliquixco, fundada en el año de 1592, en 1792 el patronato realizó el enrejado del atrio, su fiesta parroquial se celebra el 4 de octubre

Los monumentos históricos son atractivos turísticos de esta zona, pues hay diez de estos monumentos católicos, construidos durante el periodo colonial, además también se pueden apreciar obeliscos de puentes que son conmemorativos. Estos monumentos fueron hechos durante diferentes años para hacer honor a personajes importantes de la historia. Don Felipe Villanueva Gutiérrez es un personaje ilustre de la región, y hay una sala museográfica dedicada exclusivamente a él.

La comida es otro gran atractivo, la visita a Tecámac platillos como son: la barbacoa, el mole rojo con carne guajolote, los escamoles y las carnes al estilo Tecámac. El tradicional pulque en la población de San Pablo Tecalco con su feria del pulque cada 20 de noviembre.

La música en Tecámac es importante, existen encuentros de grupos de son huasteco, música tradicional de la huasteca Hidalguense, esto debido a la cercanía con este estado; y se realiza anualmente. Las agrupaciones de Tunas o Estudiantinas, poco apoco van siendo parte de la música tradicional, ya que es común encontrarlas en las festividades de las fiestas patronales del municipio, además de los concursos o presentaciones que estos realizan. De los instrumentos para interpretar música religiosa todavía se conserva un majestuoso órgano y un armonio en la parroquia de Santa Cruz. Existen bandas de viento locales que participan en todas las festividades de los pueblos de los alrededores.

Las artesanías son otro aspecto que está arraigado en el municipio, objetos hechos a mano son característicos de esta región, trabajos en vidrio soplado, tapetes de lana, cristal grabado, fundido de bronce y latón y mosaicos bizantinos, que son un gran atractivo para los turistas Existen pinturas al óleo en el interior de los monumentos históricos, las cuales, en su totalidad, son alusivas a imágenes religiosas, destacan entre ellas una pintura al óleo de la Virgen de Guadalupe, que se conserva en el altar mayor de la parroquia de Tecámac fechada en 1960 y firmada por fray Miguel Herrera, así como un mural pintado en la sacristía que representa la Pasión de Cristo, ubicada en la parroquia de Tecámac, pintada en sepiá.

En escultura, la mayor parte de las esculturas que se conservan son de tipo religioso y se encuentran en el interior de las iglesias, de este arte podemos mencionar retablos dorados, esculturas de santos estofados en madera de árbol de colorín, las esculturas de piedra, cruces atriales, relojes de sol, columnas, fachadas labradas en cantera de las iglesias, así como el trabajo del laminado en oro.

Tabla 2. Fiesta y Festividades de Tecámac

Fecha	Festividad
6 de enero	Feria de Los Reyes Acozac. Se realizan danzas tradicionales como la de "Moros y cristianos", se instalan juegos mecánicos y se realizan conciertos en la plaza central de Los Reyes Acozac, donde se toca música instrumental, además de contar con una amplia agenda de actividades y presentaciones, destacando el paseo de la "llegada de Los Reyes Magos", que reparten juguetes a los niños a lo largo de la calle principal, durante la madrugada del 6 de enero.
Semana santa	Feria del cocol de Los Reyes Acozac. Cuenta con varias atracciones como palo encebado, antojitos, juegos pirotécnicos, artesanías, además de asistir representantes artísticos de las casas de cultura aledañas. Destaca la tradición local de arrojar cocolos desde los techos de los negocios, y para cerrar la celebración se realiza la quema del judas.
03 de mayo	Fiesta de la Santa Cruz Se colocan estantes cerca de la iglesia, donde se puede encontrar antojitos mexicanos, artesanías, dulces tradicionales, etc. Cuenta con un teatro al aire libre donde se realizan actividades musicales y culturales. Se invita a

	participar a las casas de cultura de otras comunidades. Tecámac cuenta con una plaza de toros donde a diario hay un evento diferente, son invitados grandes toreros y artistas reconocidos.
20 de noviembre	Feria del Pulque en San Pablo Tecalco Regularmente celebrada el 20 de noviembre. En esta, los pobladores de la comunidad elaboran pulque, así como los tradicionales "curados" de diferentes sabores.
01 y 02 de noviembre	Feria del pan de muerto los pobladores hacen su pan en hornos de piedra o tabique rojo cada familia con su propia receta ancestral

Tonanitla (SEMARNAT, 2019)

Es un municipio pequeño que ha luchado por su autonomía en la región hasta nuestros días, tiene entre sus elementos culturales las siguientes fiestas y costumbres:

Los funerales generalmente son acompañados con bandas de música, y durante el entierro las personas acostumbran a recoger los pasos del finado en las casas de los dolientes.

Tabla 3. Fiestas y Festividad de Tonanitla

Fecha	Festividad
1° de septiembre	La feria de la comunidad: festejada el, dedicada a la Patrona de Nuestra Señora de los Remedios. La fiesta se puede recorrer para el fin de semana más próximo y se extiende ocho días más para lo que se denomina Tornafiesta
Ultimo fin de semana de agosto	La Gran Feria del Elote que se desarrolla desde el 2003 en la Colonia Concepción.
15 de agosto	Feria de la Colonia Asunción
3 de diciembre	Aniversario de la oficialización como municipio.

Jaltenco (SEMARNAT, 2019)

Monumentos históricos.

- Sólo existe como obra arquitectónica colonial religiosa la parroquia de San Andrés Apóstol, ubicada en el centro histórico de la cabecera municipal, que es del siglo XVII.
- Ruinas de la hacienda de Santa Inés, construida por los padres de la sagrada Compañía de Jesús del colegio de Tepotzotlán en el mismo siglo XVII.
- Edificios de hacienda de Guadalupe o Rancho Palo Grande construido a fines del siglo XIX y a principios del XX.
- En esta localidad no se ubica museo alguno, en donde se estableció el antiguo pueblo de Jaltenco, fue zona arqueológica, pero por el desconocimiento de su valor fue completamente saqueada.

Tabla 4. Fiestas y festividades de Jaltenco

Fecha	Festividad
30 de noviembre	Fiesta anual en honor del santo patrono San Andrés Apóstol
1 de septiembre	Celebración de Santa María Tonanitla el día en honor de Nuestra Señora de Los Remedios
3 de noviembre	En el barrio de San Martín en la cabecera municipal se celebra a San Martín de Porres
Con fecha móvil para su celebración	En la unidad habitacional Alborada Jaltenco, se le rinde culto a San Judas Tadeo

Semana santa	Celebración de la semana en San Andrés Jaltenco, se lleva a efecto en vivo la representación de la crucifixión, con la participación de los vecinos de este lugar, también montan las escenografías con los motivos bíblicos acordes a la celebración
--------------	---

El pueblo de Santa María Tonanitla si tiene tradición musical, y existen varias bandas de música de viento, conjuntos musicales y sonidos que amenizan las fiestas populares, en San Andrés Jaltenco también hay conjuntos musicales y sonidos, coro religioso, estudiantina y trío.

Artesanía: En la actualidad no se realiza en esta entidad ningún tipo de artesanía, la típica de este lugar en la antigüedad fue la fabricación de petates con tule extraído de la laguna de Zumpango, material que por su escasez en este lugar, empezaron a traerlo los vecinos de Jaltenco a finales del siglo XVIII y principios del XX hasta los pueblos de San Lorenzo y San Pedro, inmediatos al de Xochimilco y Mexicaltzingo, distantes de Jaltenco más de 50 kilómetros de distancia, sobre sus espaldas, esta actividad dejó definitivamente de practicarse a finales de la década de los sesenta.

Gastronomía. La alimentación en esta localidad se realiza principalmente a base de tortilla de maíz, pan de trigo, leche, carnes, huevo, frijol, chile, haba, garbanzo, alverjón, lenteja, papas, nopales, col, coliflor y otras hierbas comestibles tales como los huauzontles, quintoniles, verdolagas, ejotes, calabazas, hongos o champiñones, acelgas, espinacas, etcétera. La comida tradicional por excelencia sigue siendo, la barbacoa de borrego al horno, la barbacoa de pollo al horno, el mole guajolote o rojo, el mole verde, las carnitas, mixiotes, los nopales preparados con cueritos, los xocos, los tlacoyos, las quesadillas de flor de calabaza y de hongos de llano.

Turismo. En esta entidad municipal, no existen centros turísticos, sólo un pequeño balneario que da servicio principalmente a la afluencia de la localidad, especialmente a niños y jóvenes, este situado en San Andrés Jaltenco, cabecera municipal.

Nextlalpan (SEMARNAT, 2019)

Atractivos turísticos

- Los atractivos culturales y turísticos del municipio datan del tiempo de la Colonia del siglo XVI y XVIII y son los templos católicos de: San Miguel Xaltocan, San Esteban Ecatitlan, San Juan Atenanco, Santa Ana Nextlalpan, San Francisco Molonco, San Pedro Miltenco, San Mateo Acuitlapilco, Santiago Atocan y el casco de la Ex hacienda de Santa Inés y Barrio Central.

Cabe mencionar que actualmente algunos de los inmuebles históricos que están catalogados, se encuentran deteriorados y/o vandalizados en cierto grado.

Museo de sitio de Xaltocan, localizado junto a la casa de cultura, y contiene piezas arqueológicas procedentes del mismo lugar.

Tabla 5. Fiesta y Festividades de Nextlalpan

Fecha	Festividad
Fiestas anuales	En cada barrio se rinde honores al santo patrón de la capilla respectiva, con una fiesta religiosa y profana, éstas se hacen cada año, siendo las de más relevancia, Santa Ana Nextlalpan y el carnaval de Xaltocan.
Antes de la cuaresma cristiana	entre enero y febrero según la coincidencia de las celebraciones religiosas En las fiestas de carnaval un grupo de personas se disfrazan con máscaras grotescas, los hombres se visten de mujeres y salen a bailar en todas las localidades del municipio; la gente los conoce como los "huehuenches".
Semana santa	La Semana Santa se conmemora en la parroquia de Santa Ana, con actos litúrgicos, procesiones que recorren las capillas, presididas por las imágenes religiosas y un grupo denominado "Los judíos" quienes imprimen al acto cierto ambiente místico, con sus vistosos, trajes y una música producida por un tambor y una flauta de carrizo. Muy independiente a la iglesia, un grupo entusiasta de personas presentan en vivo la "Pasión de Cristo".

2 de noviembre	Se realizan ofrendas con fruta, flores, incienso, pan y los alimentos que preferían los ya fallecidos.
16 al 25 de noviembre	Feria de la Mezclilla, Fiesta se realiza año con año con el motivo de proyectar al municipio como uno de los principales centros de fabricación y comercialización de diversos productos de mezclilla. Con grupos musicales y diversos eventos.

Música. En el municipio no se cuenta con música propia, pero se tiene el gusto por todos los ritmos, según la edad y preferencia de los oyentes, situación que se manifiesta en los eventos sociales y festividades.

Existe la banda de los hermanos Martínez, que amenizan las fiestas cívicas y particulares, además acompaña a las procesiones religiosas y las honras fúnebres. En el barrio de Santiago, el "Duetto Atocan", interpreta música romántica como boleros y ranchera y en el barrio central hay una estudiantina que actúan en la iglesia parroquial, acompañando las ceremonias religiosas, dándole un toque de gran solemnidad a los actos litúrgicos.

Artesanías. En el municipio la elaboración de la “cambaya” es una actividad que se está perdiendo y que fue importante en la economía de familias, en la actualidad sólo Don Jesús Martínez Sánchez, del barrio central se dedica con su telar de madera a elaborar la burda pero vistosa tela de algodón.

En la casa de cultura y la escuela para adultos, los estudiantes aprenden a elaborar algunas artesanías y manualidades con diferentes materiales, como pintura, semillas, madera, etc.

Gastronomía. Se prepara comida regional, con platillos como son: mole de guajolote y la barbacoa de borrego. En Xaltocan a diario cocinan carpas al horno y pescaditos envueltos en hojas de maíz, formando unos tamales llamados "tlapiques", que se llevan a los tianguis para su venta.

Comentarios Finales

Tras el análisis del documento oficial emitido por la SEMARNAT denominado La Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) del proyecto de construcción del Aeropuerto Internacional Felipe Ángeles en la región de Zumpango, el cual describe los aspectos culturales y turísticos de la región, se observó que la información que refiere el documento resulta escasa sobre el municipio de Zumpango en comparación con las otras jurisdicciones ahí mencionadas. Por tanto, en el presente trabajo se llevó a cabo un resumen de la información presentada y que complementa nuevos elementos para el municipio de Zumpango, destacando que es una figura importante dentro de la región y sobre todo a nivel turístico porque posee un potencial para ser visitado por turistas tanto nacionales como internacionales. Además de los otros 4 municipios presentados, Zumpango tiene una tradición más arraigada al ser por mucho tiempo uno de los más representativos de la región, por lo que con esta investigación documental se espera que contribuya a su desarrollo económico y social a través de potenciar sus recursos turísticos.

Referencias

Hernández Romero Yissel, “El centro histórico de Zumpango. Recurso para la integración social”, México, febrero 2019

<http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM15mexico/municipios/15120a.html>

<http://zumpango.gob.mx/conoce-tu-municipio/>

<https://esferaszumpango.wixsite.com/misitio>

<https://www.elsoldetoluca.com.mx/local/obra-hidraulica-del-porfiriato-sigue-en-pie-y-operando-en-zumpango-1932942.html>

https://www.ipomex.org.mx/recursos/ipo/files_ipo3/2018/42957/4/c086177dcd8802d57ea6d294d2bc88b5.pdf

Mendoza, H. (2000). México a través de los mapas. México: Plaza y Valdés.

Mendoza, V. (9 de Septiembre de 2011). Un teatro religioso colonial en Zumpango de la Laguna. Recuperado el 15 de Enero de 2015, de <http://repositoriodigital.academica.mx/jspui/handle/987654321/6143>

Montufar, A. d., & García, L. (1897). “Descripción del arzobispado de México hecha en 1570 y otros documentos”. México, México, J.J. Terrazas e hijas imp.

Ramírez Curiel Alejandro “Zumpango monografía municipal, 1999, México, G.E.M.: Amecrom : Instituto Mexiquense De Cultura

SEMARNAT, “Manifestación de impacto ambiental modalidad regional, del proyecto construcción de un aeropuerto mixto civil/ militar con capacidad internacional en la base aérea militar no. 1 (Santa Lucía, Estado de México), su interconexión con el aeropuerto internacional de la ciudad de México y reubicación de instalaciones militares” México, 2019.

Tapia Real Yolanda E., Espinoza Chávez Víctor A, (2021) JOYAS ESCONDIDAS: EL MURAL QUE DIBUJA LA VIDA COTIDIANA EN EL ZUMPANGO DE ANTAÑO. *Zumpango cultura arte educación comunidad*, No. 1, pág., 2-8, <http://zumpango.gob.mx/revista-zumpango-no-1/>

Notas Biográficas

La M. en A. Erika Karla Torres Rivero es Profesora de Asignatura de la Licenciatura en Turismo en el Centro Universitario UAEM Zumpango, de la Universidad Autónoma del Estado de México (autora corresponsal).

Elaboración de proyectos de titulación en la carrera de Técnico en Sistemas de Control Eléctrico utilizando ambientes virtuales

Torres Vargas Libia Zoraida MC¹, MC Viridiana Viveros Chávez²,
MC Elizabeth Pérez Cepeda³

Resumen— La vida académica en el planeta ha sido fuertemente impactada, al verse obligada la comunidad escolar a permanecer aislada, abandonando las escuelas, debido a la pandemia provocada por la COVID-19. Modificando la práctica docente en la carrera de Sistemas de Control eléctrico del Nivel Medio Superior del Instituto Politécnico Nacional, en la cual la modalidad usada para la titulación es la curricular, consiste en una unidad de aprendizaje donde se solicita a los estudiantes desarrollar colaborativamente un proyecto referente a la automatización industrial. Mantener el interés y motivación de los alumnos durante el desarrollo del proyecto siempre ha constituido un reto para los docentes, en las condiciones actuales este se ha incrementado, por lo que proponemos una estrategia docente que integre la teoría de inteligencias múltiples para favorecer las relaciones interpersonales y el trabajo colaborativo en un ambiente virtual, logrando superar obstáculos como el distanciamiento social, falta de laboratorios y materiales.

Palabras clave— aprendizaje basado en proyectos, ambientes virtuales, inteligencias múltiples.

Introducción

La presente ponencia es uno de los productos generados durante el desarrollo del proyecto de investigación: Integración de las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento para potenciar el nivel académico en los alumnos de Sistemas de Control Eléctrico del C.E.C.yT. Estanislao Ramírez Ruiz; con número de registro 20201194, ante la SIP del Instituto Politécnico Nacional (IPN) al cual agradecemos el apoyo brindado.

Actualmente la vida académica en nuestro país y a nivel mundial ha sido fuertemente impactada, al vernos obligados alumnos y docentes a permanecer aislados, abandonando las escuelas, debido al desarrollo de la pandemia provocada por la COVID-19. Modificando la práctica docente de una forma radical como es el caso de las carreras técnicas del Nivel Medio Superior (NMS), cuando hablamos de potenciar el nivel académico de los alumnos y egresados se debe incluir el proceso de titulación. Existen en el IPN 11 opciones de titulación para obtener el título de técnico, una de ellas es la opción curricular, siendo esta la más usada en la actualidad de acuerdo a lo registrado en el Reglamento de Titulación deberá de acreditarse con cursos que se pueden impartir en los 4 semestres finales del bachillerato, estos deben integrar 90 horas de trabajo en total, actualmente se han incluido unidades de aprendizaje en el plan de estudios donde el producto final solicitado a los estudiantes es la elaboración de forma colaborativa de un proyecto y su reporte técnico formal (tesis curricular); debiendo ambos corresponder al tema, además de haber aprobado con una calificación mínima de 8 y tener una asistencia de 90%, los temas aprobados para la carrera de Sistemas de Control Eléctrico es el control y la automatización, la unidad de aprendizaje diseñada con este fin es la de Integración de Sistemas Automatizados.

Mantener el interés y motivación de los alumnos durante el desarrollo de su proyecto siempre ha sido un reto para los docentes del área y en las condiciones actuales esto se ha incrementado por lo que entre las estrategias que hemos propuesto, está el hacer uso de la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner (1993) para favorecer las relaciones interpersonales y el trabajo colaborativo en un ambiente virtual que favorezca el aprendizaje basado en proyectos, superando las barreras constituidas por el distanciamiento social y la imposibilidad de asistir a laboratorios, así como la adquisición de materiales necesarios para la elaboración de los prototipos.

El objetivo general planteado fue: “Potenciar el nivel académico de los estudiantes de Sistemas de Control Eléctrico en el C.E.C.yT. Estanislao Ramírez Ruiz aplicando las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento, usando la gamificación en la enseñanza de las unidades de aprendizaje del área tecnológica”. El cual se logró completamente al encontrar que debido a las edades de los estudiantes que fluctúan entre los 16 y 18 años, es de su interés estudiar con aplicaciones digitales diseñadas para este propósito, así como la elaboración de prototipos y con este tipo de

¹ M. C. Libia Zoraida Torres Vargas, Profesora investigadora y presidente de academia en la Especialidad de Sistemas de Control Eléctrico en el CECyT No. 3 “Estanislao Ramírez Ruiz” del Instituto Politécnico Nacional, Estado de México, México ltorresv@ipn.mx

² M. C. Viridiana Viveros Chávez, Profesora investigadora y Jefa del área de Materias Básicas en el CECyT No. 3 “Estanislao Ramírez Ruiz” del Instituto Politécnico Nacional, Estado de México, México vviveros@ipn.mx

³ M. C. Elizabeth Pérez Zepeda es Profesora investigadora del área de Materias Básicas en el CECyT No. 3 “Estanislao Ramírez Ruiz” del Instituto Politécnico Nacional, Estado de México, México eliperez@ipn.mx

actividades y recursos se incremento su desempeño en las unidades de aprendizaje del área tecnológica y de especialidad, mejorando el desempeño académico de los grupos en estudio pertenecientes al 5° y 6° semestre de la carrera de técnico en Sistemas de Control Eléctrico.

Estrategia Docente Propuesta

La presente estrategia está basada en los ejes marcados por la UNESCO y Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación en las experiencias en torno a los tres ejes encontrados en los que tanto docentes como autoridades educativas han centrado sus esfuerzos para brindar una educación de calidad pese a las dificultades que se presentan en la actual crisis mundial.

Los ejes en torno a los cuales se plantea la presente estrategia son: a) Adaptación del plan de clase de la modalidad presencial, b) Acompañamiento a los estudiantes en la modalidad no presencial, c) Desarrollo personal y profesional docente.

En la adaptación del plan de clase a la modalidad presencial es necesario centrar nuestra atención en la priorización de los objetivos de aprendizaje, la promoción de habilidades de autogestión y aprendizaje autónomo, la proposición de actividades variadas y no excesivas que favorezcan el aprendizaje, las condiciones de infraestructura de los estudiantes, la flexibilización de tiempos y formatos de entrega de trabajos y tareas, aprovechamiento de recursos educativos institucionales, crear opciones además de las aulas virtuales. Encontramos en nuestro estudio que la motivación generada por los profesores es de vital importancia para el aprendizaje significativo, y para conseguirla las actividades lúdicas durante las sesiones de teoría y laboratorios, así como la sorpresa, los estímulos sensoriales, el ambiente en el aula y las relaciones entre alumnos y profesores son determinantes para crearla y mantenerla, así mismo se generó un acercamiento al estudio de la inteligencia humana, encontrando la teoría de las inteligencias múltiples de Howard Gardner, quien nos da la siguiente definición del concepto de inteligencia:

Una inteligencia implica la habilidad necesaria para resolver problemas o para elaborar productos de importancia en un contexto cultural o en una comunidad determinada. La capacidad para resolver problemas permite abordar una situación en la cual se persigue un objetivo, así como determinar el camino adecuado que conduce a dicho objetivo. La creación de un producto cultural es crucial en funciones como la adquisición y la transmisión del conocimiento o la expresión de las propias opiniones o sentimientos. Los problemas a resolver van desde crear el final de una historia hasta anticipar un movimiento de jaque mate en un ajedrez, pasando por remendar un edredón. Los productos van desde teorías científicas hasta composiciones musicales, pasando por campañas políticas exitosas; la teoría de las IM se organiza a la luz de los orígenes biológicos de cada capacidad para resolver problemas (1995, p. 4).

Gardner (2001) menciona la existencia de 8 tipos de inteligencia en el ser humano: Lógico-matemática, lingüística, visual-espacial, corporal-kinestésica, musical, interpersonal, intrapersonal, naturalista. De acuerdo a los resultados arrojados por los instrumentos aplicados a la muestra de 123 alumnos del 6° semestre inscritos en la carrera de Técnico en Sistemas de Control Eléctrico durante el periodo 20-2 (enero – julio 2021), se encontró que las inteligencias mayormente desarrolladas son la Lógico-matemática, musical, visual-espacial en orden de importancia, por lo que los docentes que imparten la unidad de aprendizaje Integración de Sistemas Automatizados se valieron de estas para el desarrollo de las inteligencias interpersonal, intrapersonal y lingüística necesarias para el trabajo colaborativo que deben realizar para la elaboración del proyecto tecnológico y la tesis curricular.

Estrategia propuesta para incluir el uso de las TAC's e inteligencias múltiples en la práctica docente.

1. Capacitación para los docentes, impartiendo cursos que permitan adquirir e incluir competencias referentes al uso de las TAC's para diseñar aulas virtuales acordes a las necesidades de los alumnos.
2. Adaptación de los planes de clase de la modalidad presencial a la modalidad a distancia, elaborando actividades y materiales didácticos que permitan obtener resultados satisfactorios en el aprendizaje, desarrollando las habilidades de auto aprendizaje, pensamiento crítico y autogestión en los estudiantes.
3. Acompañamiento a los estudiantes en la modalidad no presencial para facilitar su desempeño académico evitando estrés innecesario flexibilizando tiempos y formatos de entrega de trabajos y tareas.

4. Diseñar Ambientes de Aprendizaje Colaborativos Virtuales adecuados para que los alumnos puedan desarrollar todas sus habilidades y aptitudes, adquiriendo las competencias básicas, genéricas y específicas para su formación profesional y como seres humanos integrales; fomentando la adquisición y el ejercicio de valores dentro del aula.
5. Utilizar métodos participativos, lúdicos y colaborativos en el proceso de enseñanza - aprendizaje como el mejor medio para el desarrollo del carácter activo del estudiante como sujeto del aprendizaje y de la educación con valores, utilizando actividades en donde se incluyen música y videos con la finalidad de desarrollar las inteligencias interpersonal e intrapersonal apoyándose en las inteligencias con mayor desarrollo en nuestros estudiantes.
6. Una comunicación profesor-alumno, centrada en el respeto mutuo, la confianza, la autenticidad en las relaciones que propicie la influencia del docente como modelo educativo en la formación de valores en los estudiantes.
7. Una comunicación alumno-alumno basada en el respeto mutuo, la confianza, la autenticidad en las relaciones fomentando el trabajo en equipo y colaborativo.
8. Destinar tiempo dentro de la clase para demostrar métodos de estudio e investigación que faciliten el aprendizaje de la unidad de aprendizaje que imparte; promover instrumentos que permitan a los alumnos realizar una administración adecuada de su tiempo.

En la figura 1 mostramos graficamente el ciclo que comprende la estrategia diseñada para innovar e impulsar el aprendizaje significativo de las ciencias y la tecnología, mejorando los índices académicos y la eficiencia terminal en los planteles de nivel medio superior del IPN.

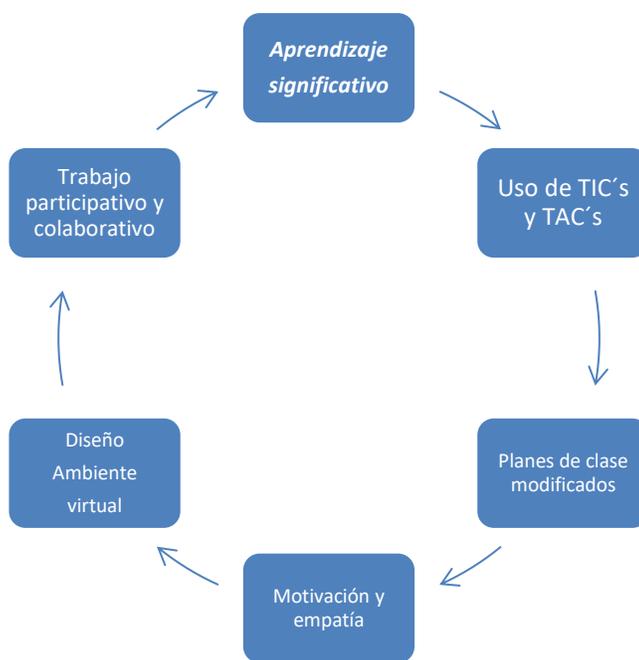


Figura 1. Ciclo de la estrategia propuesta

Conclusiones e impacto de la investigación

Por el reto que representa la situación actual donde nos hemos visto en la necesidad de crear espacios virtuales para el aprendizaje resulta de suma importancia el manejo de las TIC's y TAC's para poder realizar nuestra labor como profesores, y aplicándolas para el aprendizaje y la adquisición de conocimientos es necesario que nos hagamos de recursos didácticos digitales y mejoremos nuestras aulas virtuales. Tomando en cuenta que hoy más que nunca nuestros estudiantes tendrán que responsabilizarse de su aprendizaje y nosotros como docentes proporcionarles actividades y medios para fortalecer el aprendizaje autónomo haciendo uso de conocimientos y aplicando estrategias que tengan en cuenta la diversidad de tipos de aprendizaje, así como los diferentes tipos de inteligencias que podemos encontrar en nuestros alumnos.

El proporcionar a los estudiantes recursos tecnológicos que apoyen al aprendizaje permite a la educación estar acorde con las necesidades de alumnos que han crecido en un mundo totalmente globalizado por la tecnología, desarrollando y promoviendo el interés por aprender temas de ciencia y desarrollo tecnológico, con actividades que les sean atractivas y salgan de la monotonía, siempre considerando los recursos tecnológicos que tienen a su alcance, ya que en algunos casos no cuentan con toda la tecnología que requieren para la construcción de espacios virtuales de aprendizaje y con la capacitación para el manejo de las diferentes plataformas que los docentes estamos utilizando para impartir los cursos. Siendo importante que los docentes los apoyemos en el aprendizaje propios del curso, pero también en el manejo de la plataforma que estemos utilizando, y siempre brindando el apoyo y comprensión necesarios, con el fin de motivarlos a continuar sus estudios y alcanzar sus metas.

Los resultados demuestran la necesidad del docente politécnico de seguirse capacitando en el manejo de herramientas tecnológicas que le permitan desempeñarse mejor en entornos educativos no presenciales, además muestran la capacidad de adaptación de los maestros, ya que la planta docente adaptó toda una estructura de educación presencial a educación no presencial. El Instituto Politécnico Nacional proporcionó a sus docentes desde los primeros momentos de la pandemia diversas oportunidades de capacitación para facilitar la migración entre las modalidades presencial a la virtual realizando convenios con fabricantes de software para videoconferencias y trabajo virtual.

Sin duda, los retos y oportunidades al inicio, como todo cambio, generó ansiedad a la comunidad académica, la que fue disminuyendo para dar paso al gran compromiso que representa ser docente en tiempos del COVID-19. Tuvimos la necesidad de ser empáticos, ya que nuestros alumnos han estado sometidos a un gran estrés. La pandemia ha representado una crisis de la cual van saliendo docentes e instituciones, fortalecidos, enfrentando retos y aceptando oportunidades para brindar a nuestros alumnos una educación de calidad y siempre con calidez. Podemos ver que los espacios virtuales colaborativos para el aprendizaje seguirán existiendo, aún cuando el planeta pueda regresar a las actividades presenciales esto solo podrá ser con una nueva normalidad, encontrando que es una herramienta muy útil que favorece el aprendizaje y el conocimiento como se muestra en la estrategia propuesta al poder estudiar en forma síncrona y asíncrona.

Referencias

Bernal, C. (2016). *Metodología de la investigación* (4a ed.). Bogotá: PEARSON.

Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación. (abril 13, 2020). 10. Sugerencias para la educación durante la emergencia por COVID-19, consultada por Internet el 5 de septiembre del 2020. Dirección de internet: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/546270/mejoredu_covid-19.pdf

Gardner, H. (2001). *Inteligencia reformulada: Las inteligencias múltiples en el siglo XXI*. Basic Books. Primera edición.

Gardner, H. (2016). *Estructuras de la mente. La teoría de las inteligencias múltiples*. Publicado por Basic Books. Tercera edición.

Hernández Sampieri Roberto, Carlos Fernández Collado, Pilar Baptista Lucio, (2010), "Metodología de la Investigación", Mc Graw Hill, 5ª edición, Chile, páginas.

Instituto Politécnico Nacional. (2004). *MATERIALES DE LA REFORMA 1. UN NUEVO MODELO EDUCATIVO*. México: Instituto Politécnico Nacional. Dirección de Publicaciones.

Instituto Politécnico Nacional. (2004). *MATERIALES DE LA REFORMA 6. MODELO DE INTEGRACIÓN SOCIAL*. México: Instituto Politécnico Nacional. Dirección de Publicaciones.

UNAM (abril 2020). Recomendaciones para la transición a la docencia no presencial, consultada por Internet el 28 de agosto del 2020. Dirección de internet: <https://distancia.cuaed.unam.mx/descargas/Recomendaciones-para-la-transicion-a-la-docencia-no-presencial.pdf>

UNESCO. (2020). Exámenes y evaluaciones durante la crisis del COVID-19: Planteamiento prioridad a la equidad. Respuesta Covid-19, consultada por Internet el 9 de septiembre del 2020. Dirección de internet: [https:// es.unesco.org/news/examenes-y-evaluaciones-durante-crisis-del-covid-19-prioridad-equidad](https://es.unesco.org/news/examenes-y-evaluaciones-durante-crisis-del-covid-19-prioridad-equidad).

Viveros-Acosta, P. (s.f). Ambientes de aprendizaje: Una opción para mejorar la calidad de la educación. Universidad Euro Hispanoamericana.

Estilos de Vida en Pacientes Adultos con Diabetes Mellitus Tipo 2

Raquel Trinidad Salazar

Resumen— La OMS define que el estilo de vida es un modo general de vivir basado en la interacción entre las condiciones de vida en un sentido amplio y los patrones individuales de la conducta. Objetivo: identificar los estilos de vida que más predominan y los dominios más afectados en los pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Metodología: investigación de tipo cuantitativo la población fue de 14 pacientes del seguimiento del paciente crónico degenerativo, en donde se aplicó el cuestionario IMEVID diseñado para conocer el estilo de vida de las personas con diabetes mellitus. Resultados: los resultados mostraron que el 64% tiene estilos de vida no saludables y el dominio más afectado fue el de información sobre la diabetes con un 34%. Conclusiones: los estilos de vida que más predominó fue el de estilos de vida no saludables y el dominio más afectado fue el de información sobre la diabetes.

Palabras clave— estilos de vida, diabetes mellitus, paciente, conducta.

Introducción

La Organización Mundial de la Salud define la Diabetes mellitus como una enfermedad crónica que aparece cuando el páncreas no produce insulina suficiente o cuando el organismo no utiliza eficazmente la insulina que produce y que resultan de una combinación de factores genéticos, fisiológicos, ambientales y conductuales (OMS, 2017). La diabetes mellitus es una enfermedad crónica degenerativa de alta prevalencia que precisa cuidados continuos, accesibles, integrales, de calidad, eficaces y a un costo razonable durante toda la vida de la persona, su magnitud es resultado del envejecimiento de la población, la urbanización y los cambios asociados a los estilos de vida, la diabetes mellitus es uno de los problemas de salud más graves del siglo XXI y es la principal causa de morbilidad y mortalidad a nivel mundial (OMS, 2016).

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía en el 2011 estima que la incidencia de diabetes mellitus en México se incrementa entre los 60 y 64 años de edad, y que 70 de cada 100 mil personas mueren por diabetes mellitus tipo 2 (INEGI, 2011). El cuidado del paciente diabético demanda cuidado médico continuo y autocuidado por parte del paciente a fin de prevenir complicaciones de tipo agudas como crónicas e incapacitantes, dentro de los factores que se han observado como esenciales en el control metabólico del paciente y la calidad de vida se encuentran la dieta, la actividad física, el acceso a los servicios de salud, adhesión al tratamiento, la educación que el paciente tiene sobre la enfermedad (Wild, 2004).

La Organización Mundial de la Salud considera al estilo de vida como la manera general de vivir, que se basa en la interacción entre las condiciones de vida y los patrones individuales de conducta, los cuales están determinados por factores socioculturales y por las características personales de los individuos, definiéndolo como “patrón de conducta que ha sido elegido de las alternativas disponibles para la gente, de acuerdo a su capacidad para elegir sus circunstancias socioeconómicas”. Entre los dominios que integran el estilo de vida se han incluido conductas y preferencias relacionadas con el tipo de alimentación, actividad física, consumo de alcohol, tabaco u otras drogas, responsabilidad para la salud, actividades recreativas, relaciones interpersonales, prácticas sexuales, actividades laborales y patrones de consumo, la modificación de estos factores puede retrasar o prevenir la aparición de la diabetes o cambiar su historia natural (Romero y Cols. 2011).

Diferentes estudios que han permitido abrir un panorama amplio sobre la importancia de estudiar los estilos de vida en los pacientes diabéticos han demostrado que los factores que desencadenan esta patología, están íntimamente relacionados con la práctica de estilos de vida pocos saludables (OMS, 2020). Dentro de los datos relacionados con la diabetes mellitus y los estilos de vida se encuentra el siguiente estudio estilos de vida en usuarios con diabetes mellitus tipo II, de los consultorios externos del hospital de san juan de Lurigancho en un estudio de tipo cuantitativo, diseño descriptivo de corte transversal en donde se estudiaron 142 usuarios.

Se observó que el 99.3% presentó estilo de vida no saludable en la dimensión hábitos nutricionales, respecto a la actividad física, un 76.1% presentó estilo de vida no saludable, en cuanto a los hábitos nocivos, un 89.4% presentó estilo de vida no saludable, en la evaluación sobre la información sobre diabetes, un 88% presentó un estilo de vida no saludable, respecto al estado emocional, un 69.7% presentó un estilo de vida no saludable y por último, en la adherencia terapéutica un 58.5% presentó un estilo de vida no saludable, el 76.8% de los usuarios con diabetes mellitus tipo II presentaron un estilo de vida no saludable y el 23.2% restante un estilo de vida saludable. Para concluir los pacientes con Diabetes tipo II considerados en el presente estudio tuvieron en general prácticas de estilos de vida saludables (Ayte, 2018).

Descripción del Método

Estudio de tipo cuantitativo, donde la población está conformada por 14 pacientes con padecimiento de diabetes mellitus tipo 2 del programa de seguimiento a pacientes crónico degenerativos de la unidad médico rural IMSS bienestar de una comunidad, solo se incluyeron a los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 a partir de la edad de 30 años. de ambos sexos, previamente aceptaran participar con la firma del consentimiento informado y fueron excluidos los pacientes que solo fueran hipertensos.

Para la recolección de datos se utilizó el cuestionario IMEVID (Instrumento para Medir el Estilo de Vida en Diabéticos) que está diseñado para conocer el estilo de vida de las personas con diabetes tipo 2, validado y creado en el Instituto Mexicano del Seguro Social, de tipo auto administrado para pacientes ambulatorios con diabetes mellitus tipo 2, consta de 25 reactivos, constituido por preguntas cerradas de opción tipo Likert, de donde se obtiene una escala de 0 a 100 puntos con un alfa de Cronbach de 0.81 (López, 2003).

El resultado de la escala sumativa directa de los reactivos con valores 0, 2 y 4, donde 0 es la conducta indeseable, 2 conducta regular y 4 conducta deseable. El estilo de vida a su vez se divide en cinco dominios, dieta (preguntas de la 1 a la 9, con una puntuación máxima de 36), actividad física (preguntas de la 10 a la 12, con una puntuación máxima de 12), toxicomanías (preguntas de la 13 a la 18, con una puntuación máxima de 24), autoestima (preguntas de la 19 a la 21, con una puntuación máxima de 12) y apego al tratamiento (preguntas de la 22 a la 25, con una puntuación máxima de 16). Se evaluaron de acuerdo a la siguiente escala: (100-75) muy saludable, (74-50) saludable, (49-25) poco saludable, (24-0) no saludable

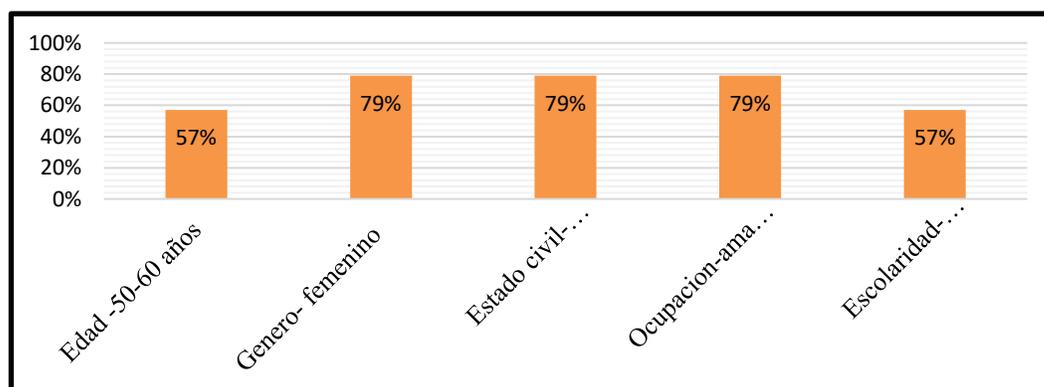
A si también se cuantificaron los datos sociodemográficos como la edad, género, estado civil, ocupación y escolaridad, para el análisis se utilizó el programa estadístico SPSS versión 17 y por último dentro de las consideraciones éticas que sustentan la presente investigación fue basado en la Ley General De Salud artículo 100.

Resultados

Dentro de los datos sociodemográficos de la muestra de estudio se aprecia que el rango de edad que oscilo fue de 50 a 60 años, el género que predomino fue el femenino, estado civil fue el casado, la ocupación fue amas de casa y la escolaridad fue primaria (la información se presenta en la gráfica #1).

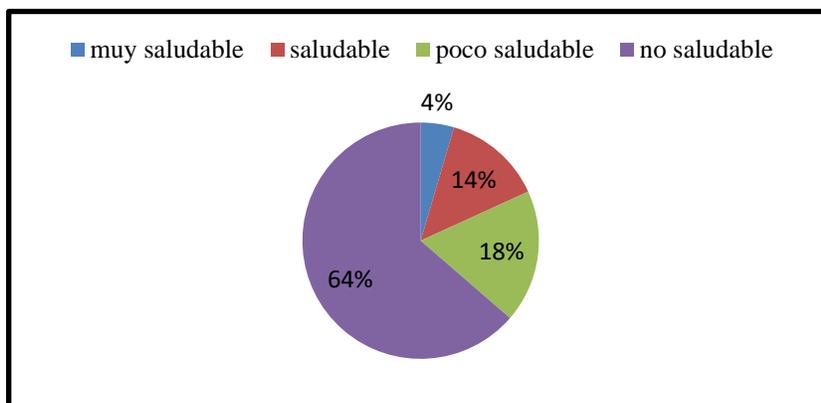
De acuerdo a la variable de estudio los resultados mostraron que el 64% tiene estilos de vida no saludables, un 18% poco saludables un 14% saludables y solo un 4% estilo de vida muy saludables (la información se presenta en la gráfica # 2).

Se encontró que los dominios más afectados fue el dominio de nutrición con un 27% afectado ya que los pacientes no tienen hábitos de consumir frutas y verduras, se comen más de cinco tortillas al día, consumen pan, agregan azúcar y sal a sus alimentos y piden que les sirvan más comida, en el dominio de información sobre la diabetes mostraron que el 34% no busca información sobre su padecimiento y no asisten a pláticas sobre la diabetes mellitus 2 (la información se presenta en la gráfica # 3).

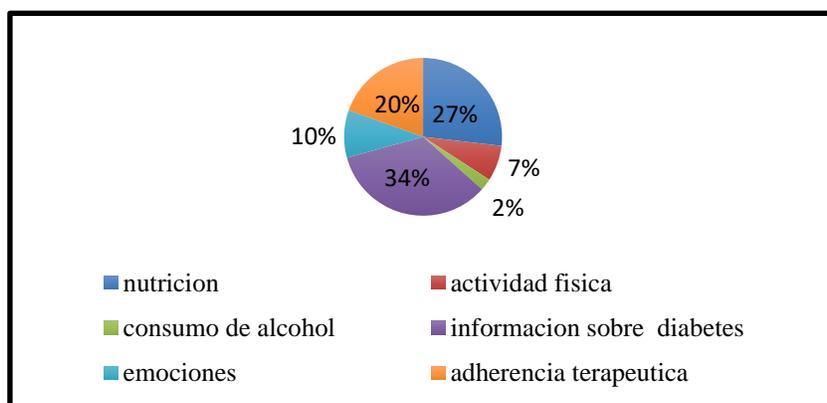


Grafica #1.
Datos

sociodemográficos de la muestra de estudio.
Elaboración propia



Grafica # 2: estilos de vida encontrados en los pacientes que padecen diabetes mellitus tipo 2
Elaboración propia



Grafica # 3: dominios más afectados en los estilos de vida del paciente con diabetes mellitus tipo 2.
Elaboración propia

Conclusiones

De acuerdo con los datos de esta investigación se puede concluir que en los participantes con diabetes mellitus tipo 2 predomino los estilos de vida no saludables y el dominio más afectado fue el de información sobre la diabetes mellitus tipo 2.

Se hace necesario abordar este problema de salud desde un punto de vista integral, que incidan en las esferas educativas y psicológicas que se enfoquen a mejorar los estilos de vida y mejoren su percepción de su nivel de bienestar y salud. Con el apoyo de los instrumentos para evaluar los estilos de vida se logra evaluar la percepción de salud de los pacientes, pero resulta interesante ampliar el enfoque de la investigación.

Recomendaciones

Existe gran cantidad de estudios enfocados al estudio de la diabetes mellitus tipo 2 y la gran variedad de problemas que conlleva su cuidado en el paciente con esta patología, dentro de los estilos de vida las problemáticas encontradas en el presente estudios, se recomienda en promover programas de intervención con un enfoque de talleres en grupo para educar al paciente con diabetes mellitus sobre las practicas de los estilos de vida enfocados a que conozcan las practicas saludables, tales como una alimentación saludable, ejercicio, higiene e información sobre la enfermedad y evitar complicaciones tempranas.

Referencias

Ayte V.I. Estilos de vida en usuarios con diabetes mellitus tipo II, de los consultorios externos del hospital san juan de luringacho, p,p 1-68, 2018.

López. J.M., Ariza. C.R., Rodríguez J.R., Munguía Construcción y validación inicial de un instrumento para medir el estilo de vida en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Revista de salud publica de mexico. Vol 45. No. 4, P.p 1-10, 2003.

Romero R.S., Diaz G. Y Romero H. Estilos y calidad de Vida de pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Rev. inst. Mex. Seguro soc. Vol. 49, No.2, 2011

Ética en la Inteligencia Artificial

Dra. María Patricia Tzili Cruz¹, Dr. Salvador Contreras Hernández², Ing. Gustavo Zea Nápoles³

Resumen En la actualidad la Inteligencia Artificial (IA) tiene muchas aplicaciones tales como: los asistentes virtuales, sugerencias de compra cuando se busca un artículo son sorprendentes. Pero las bondades que la IA aporta no la exime de cuestiones que afecten al propio ser humano, por lo que las cuestiones éticas que debe tener la propia IA van más allá de la ciencia ficción; porque el desarrollo y uso de estas inteligencias artificiales implican responsabilidades que no están de forma clara definidas ¿Quién las debe de o asumir o considerar?. Por ejemplo caso de un automóvil autónomo en una vía bajo una circunstancia donde se tenga que tomar una decisión para salvar la vida del que viaja dentro del carro o de los transeúntes, representa una decisión humana ética, pero ¿Qué decisión tomará el automóvil inteligente? ¿Será la adecuada? ¿Quién asumirá la responsabilidad legal de la decisión? cuestiones a discutir y considerar.

Palabras clave: Inteligencia Artificial, ética, desafíos, responsabilidad.

Introducción

El uso cotidiano de la Inteligencia Artificial (IA) y de forma casi imperceptible, hacen que solo se vean las bondades o beneficios que proporciona, sin tener en cuenta que tan inmersa está en la vida de cada uno de los usuarios. Por el momento aún no se contemplan las implicaciones que puede dar a futuro el uso de la IA, tanto las que se deben considerar para el diseño y desarrollo, como las que debería tener integradas la propia IA. Si bien la inteligencia artificial trata de emular la inteligencia humana, hay cuestiones inherentes del ser humano que son complejas aún de estudiar y analizar cómo es el cerebro humano, para saber realmente su funcionamiento. Por lo que el desarrollo de la IA es el resultado de una pequeña emulación de la inteligencia humana, que evita contemplar las posibles implicaciones o riesgos en los seres humanos.

Si bien la IA tiene grandes avances, todavía falta tiempo para llegar a superinteligencia artificial y aún más par la *singularidad*, pero desde este momento se debe de analizar y asumir la responsabilidad de cada uno de los actores que la diseñan y desarrollan y evitar consecuencias no deseables para la humanidad.

Inteligencia Artificial

Actualmente hay muchas definiciones de IA, desde 1956 en Dartmouth en la conferencia de John McCarthy (Rajaraman, 2014) o como la de Pennachin y Goertzel (2007) que agregan autocontrol, resolución de diversos problemas y aprendizaje. Pero todas tienen elementos en común como: toma de decisiones, autonomía, aprendizaje automático y simulación de las capacidades humanas como la visión artificial, lenguaje natural y redes neuronales. Sin embargo, el término autonomía implica la capacidad de toma de decisiones, o el actuar de forma libre, y estas características solo aplican para los seres humanos ya que esa autonomía da la obligación de tomar la responsabilidad de sus actos y por ende responder a las consecuencias cuando algo sale mal o afecta a otra persona.

Si actualmente la IA se aplica en muchas áreas de la vida cotidiana por ejemplo, se puede utilizar para llegar a un lugar determinado en automóvil, transporte público o caminado, hacer una llamada con solo utilizar el asistente del teléfono inteligente. Aplicado a la industria la visión artificial permite contar mercancía en segundos, reconocimiento facial o utilización para el control de calidad son algunas de las áreas donde se aplica la IA, sin embargo a pesar de que son muchos los beneficios, también implica riesgos que aún no se estudian, o puesto a discusión en forma clara que indique quienes serán los implicados en tomar la responsabilidad cuando al utilizarla algo salga mal, tales como el desarrollador, el que vende la IA o quién la usa. Por lo que es importante comprender la ética que debe estar implícita en la IA para prevenir algún fallo en perjuicio del humano y asegurar desde el inicio la mayor seguridad al ser humano y que en caso de una eventualidad, que exista una figura legal que haga frente a las consecuencias de esta.

¹ Dra. María Patricia Tzili Cruz es profesora de Ingeniería en la Universidad Politécnica del Valle de México, patricia.tzili@upvm.edu.mx

² Dr. Salvador Contreras Hernández es profesor de Ingeniería en la Universidad Politécnica del Valle de México, salvador.contreras@gmail.com

³ Ing. Gustavo Zea Nápoles es profesor de Ingeniería en la Universidad Politécnica del Valle de México, gzn10.7@gmail.com

Autonomía y Ética en la Inteligencia Artificial

Como se menciona anteriormente el objetivo de la IA es emular las capacidades de la inteligencia humana y sus aplicaciones y resultados superan en mucho capacidades humanas específicas, por lo que Bostrom (2014), menciona que es importante también que se le introduzcan valores, con el uso de la propia inteligencia de la IA, con criterios implícitamente definidos y que esta poco a poco bajo su aprendizaje los perfeccionara. Uno de esos valores es la ética que según Aristóteles, *Ética a Nicómaco*, II, 17-18, la comprensión de esta es mediante la consideración de tres conceptos: bien, libertad y conducta con una correlación de acción y bien.

De tal forma que es importante considerar la ética en el desarrollo de la IA y en la propia IA, por el hecho de que es capaz de tomar decisiones y se le da autonomía. Tal vez muchos escépticos consideren que una IA nunca podrá igual la capacidad humana como Malik (2016) en su artículo menciona que lo que llama IA solo es *inteligencia de reconocimiento* utilizando algoritmos para reconocer patrones, en grandes conjuntos de datos, y que falta mucho para tener realmente una IA que sea capaz de imitar al humano. Sin embargo, no se puede tomar a la ligera los avances que ha tenido la IA y aunque no existe una fecha exacta, en una encuesta realizada por Müller y Bostrom, (2014) a expertos en el desarrollo de esta, en lo referente en que tiempo se podría alcanzar la IA el nivel humano los resultados fueron los que se muestran en el cuadro 1.

¿Cuándo conseguiremos una inteligencia artificial a nivel humano	10%	50%	90%
PT-AI	2023	2048	2080
AGI	2022	2010	2065
EETN	2020	2050	2093
TOP100	2024	2050	2070
Combinados	2022	2040	2075

Cuadro 1. Resultados de los expertos de desarrollo de IA.

Por lo que es importante estar preparados para las consecuencias de los resultados de estos desarrollos y más aún porque los gobiernos de diferentes países invierten millones de dólares y euros para ser líderes en esta área, los tres países que están en los primeros lugares son Estados Unidos, China y la Unión Europea bajo un estudio el Centro de Innovación de Datos se analizó seis categorías: talento, investigación, desarrollo, hardware, adopción y datos. De un total de 30 países los tres primeros lugares fueron Estados Unidos con 44.2 puntos, China con 32.3 puntos y la Unión Europea con 23.5 puntos de un total de 100 puntos (Castro & McLaughlin, 2021).

Por principio se plantea la ética en lo referente al uso de esta y las implicaciones que tiene para el ser humano, ya que esta lleva riesgos potenciales sin la necesidad de ser cuestiones de error de diseño o programación, sino las consecuencias o daños colaterales y que son cuestiones éticamente problemáticas como pueden ser:

Pérdida de empleos: Esta situación se considero en el Foro Económico Mundial (2016), en lo referente a la Industria 4.0 que genera una pérdida de empleos y es una amenaza para los países desarrollados por el uso de la automatización, IA y la robótica, las cuestiones éticas deberán estar relacionadas en la readaptación de las personas en otras áreas de trabajo con la capacitación necesaria para desempeñar sus labores.

Datos personales y la seguridad: La IA para que pueda funcionar se alimenta de grandes cantidades de datos, estos se pueden encontrar en diferentes lugares, por ejemplo al usar las redes sociales o simplemente con abrir una cuenta de correo se acepta la política de privacidad y términos de uso y recopilan datos tales como nombre, género, fecha de nacimiento, número de teléfono, dirección IP entre muchos otros, además de que con los algoritmos de IA se puede crear un perfil del usuario bajo sus preferencias de búsqueda, y por si fuera poco la ubicación de las personas a través de los teléfonos o relojes inteligentes (*Google* privacidad y condiciones, 2018). Con esta información la creación de perfiles con el uso de la IA permite la manipulación de las personas y más específicamente las elecciones como el caso *Cambridge Analytica* (Polonski, 2017).

Responsabilidad: Si la IA es utilizada en muchas áreas por ejemplo las legales, y los algoritmos para su programación utilizan un gran número de variables para dar los pronósticos de los resultados más efectivos, ¿quién o quiénes deben de asumir la responsabilidad? los sistemas y algoritmos de IA los desarrollan personas que tienen ciertos valores y convicciones, y en caso de que se desarrollen bajo cuestiones como raza, género, nivel

socioeconómico y que sean relevantes para asignar una ponderación que llegue a afectar a ciertos grupos, se debe de tener asignado la persona que asuma la responsabilidad (Skeem y Louden, 2007).

Relaciones humanas: La IA permite posibilidades que beneficien a la humanidad, sin embargo puede que sea lo contrario ya que en cuestión de la relación humano-humano ya existe una relación humano-máquina como el caso del proyecto Erica (Ishiguro, 2015). Por otra parte también se puede observar que los teléfonos inteligentes crean barreras familiares, perjudicando la relación de padres e hijos y un desarrollo emocional como ansiedad, soledad o depresión (Gaspar, 2016). Solo por mencionar algunos ejemplos que diluyen las relaciones sociales y humanos por el uso de la IA.

Por otra parte es importante el análisis referente a la ética propia de la IA, si se desarrollan con respecto a sus metas u objetivos, se tiene que diseñar estos sistemas inteligentes con valores, por la toma de decisiones y la autonomía y de ser posible que se maximicen las cualidades humanas (Yampolskiy y Fox, 2013). Si bien es complejo porque la IA se dirige a una IA General y posteriormente a una *Superinteligencia Artificial* la importancia de “enseñare valores” es importante, porque que bajo tesis de convergencia instrumental una *superinteligencia* tendrá objetivos como auto-conservación, mejora cognitiva, perfección tecnológica adquisición de recursos (Omohundro, 2007).

Pueden existir opiniones contrarias de los expertos en el análisis de la IA con respecto a si se alcanzará una IA como la humana o aún mejor, sin embargo, las implicaciones que se tienen por el desarrollo de estos sistemas y sus posibles consecuencias sobre el impacto en la humanidad no se han considerado de forma adecuada. Además, se tiene que tener en cuenta el concepto de *singularidad* que implica que la tecnología avance de forma vertiginosa que permita alcanzar una superinteligencia artificial, ya que la rapidez con la que se procesan los datos, tecnología cuántica, IA que diseñe otras IA son técnicas que existen actualmente y que son temas a discusión por expertos en el tema.

Kurzweil (2005) y Bostrom (2006) han puesta en la mesa el debate de los posibles riesgos de alcanzar un nivel de inteligencia mayor al humano, de ahí la importancia de considerar que el desarrollo de la IA tiene que considerar las cuestiones éticas antes de las consecuencias negativas. Por ejemplo en caso de los automóviles autónomos, llevará al conductor a su destino, sin embargo en una situación no prevista, por ejemplo una carretera con un precipicio de un lado y que se cruce en la carretera un animal, o un humano, y si el humano es un niño, mujer embarazada, adulto mayor, indigente o un grupo de personas ¿Qué decisión tomará?, además, de considerar que para cada país las decisiones de son diferentes por el contexto y cultura de cada país y esto se demostró con el experimento denominado *Moral Machine* (MIT, 2017).

De ahí la importancia de que la IA sea segura, y que los principios éticos permitan tener en cuenta las diferentes posibilidades de una afectación al ser humano. Cada una de las aplicaciones de la IA deben de ser analizadas para que de forma específica se tengan códigos éticos que permitan responder en caso de una falla, de forma que este ante todo el bienestar y la seguridad ante cualquier situación por mínima que pueda generar una afectación .

Ética en el diseño de IA

Se deben generar requerimientos y principios para que el desarrollo de la IA sea seguro y responsable, es importante mencionar que hay organismos y asociaciones que han considerado el tema como la Unión Europea también el Instituto Interregional de las Naciones Unidas para Investigaciones sobre la Delincuencia y la Justicia (UNICRI, por sus siglas en inglés) creó el Centro de Inteligencia Artificial y la Robótica, con el objetivo de comprender el riesgo-beneficio de la IA y la robótica. En el cuadro 2 se muestran algunos códigos de ética realizados.

Código de Ética	Año
Declaración de Barcelona para el adecuado desarrollo y utilización de la inteligencia artificial en Europa	2017
Pautas éticas para una IA confiable y la regulación de la robótica y la IA	2017
Principios de Asilomar	2017

Pautas para una Inteligencia Artificial Confiable	2018
Declaración de ética IA-LATAM para el diseño, desarrollo y uso de la Inteligencia Artificial	2019
La certificación como mecanismo de control de la inteligencia artificial en Europa	2019

Cuadro 2. Pautas éticas desarrolladas.

Es importante la creación de principios y reglas que siga la IA para que el desarrollo sea seguro, si bien por el momento la IA contribuye y beneficia algunos sectores, también existen posibles riesgos que se deben analizar y si es necesario prevenir y minimizar. Se debe considerar que la IA no tiene las limitaciones que tiene el humano, como son el cansancio, el tiempo para especialización en ciertas áreas y no necesita vacaciones ni diversión, eso limita al humano con respecto a la máquina inteligente, además que el tiempo de aprendizaje es mucho menor un claro ejemplo es AlphaGo (Silver, et al., 2016).

Como se listo en el cuadro 2, sobre las diferentes instituciones y organismos que han trabajado para crear principios para que el uso, diseño y desarrollo de la IA sea lo más seguro para la humanidad; estos principios a futuro podrían ser modificados cuando los daños o riesgos sean más palpables, ya que por el momento solo se ha visto el beneficio en la IA y la robótica. La ética en la IA tiene que ir de la mano con las compañías que la desarrollan, porque su diseño y programación debe de respetar a los humanos sin importan la raza, género u otras características. El diseño debe de ser lo más preciso y descriptivo, ya que la IA tiene que tomar decisiones con respecto a cálculos, análisis de patrones, probabilidad entre otros, que permita describir su comportamiento y prevenir algún posible resultado con un riesgo para un humano.

La IA es utilizada en diferentes áreas, la forma que “aprende” es bajo los datos que se van recolectando, reconocimiento facial, detección de patrones de gustos de comida, ropa o viajes son utilizados y son datos personales que cada vez se les da a los sistemas que entrenan a la IA, sin embargo, no todas las personas están conscientes de que son datos que las empresas almacenan para proporcionar propaganda personalizada, los teléfonos y relojes inteligentes, así como las computadoras personales, proporcionan ubicación, dirección IP y datos como frecuencia cardiaca, nivel de estrés, horas de sueño, son algunos datos de carácter personal que tienen acceso las compañías que desarrollan los equipos junto con las aplicaciones. En su frase “En la red, cuando algo es gratis, el producto eres tú” de Antonio Salas, es una verdad que pocos se cuestionan, ya que las redes sociales y el correo electrónico almacenan datos personales que está alimentando a los sistemas de IA, que recolectan millones de datos diariamente y que pueden generar un perfil de cada usuario, el problema deriva de un uso inadecuado de esos datos.

De forma que las empresas dedicadas al diseño y desarrollo de la IA tengan una responsabilidad ética y legal de los posibles daños que pueda causar y que deben estar claramente definidas y que extremen las medidas de seguridad de la IA, como pruebas detección de errores y fallas y el uso responsable y ético del tratamiento de los datos. Además, es importante la seguridad en los sistemas de IA, ya que no, están exentos de ciberataques, como todo sistema informático. Además si la IA avanza como los expertos mencionan, las metas de estas inteligencias pueden cambiar, pueden empezar a tener sus propias metas o intenciones y estás pueden estar fuera de control de los humanos, ¿cómo prevenir esa posible situación?, la importancia de enseñar valores a la IA que estén de acuerdo con las humanas, pueden ayudar a evitar que se salgan de control (Nath, 2017).

La ética en la IA va relacionada con los humanos, pues son ellos quienes las diseñan y las desarrollan, el uso y aplicación va relacionada con las cuestiones económicas y políticas, las grandes potencias como Estados Unidos, China y la Unión Europea invierten millones de dólares en su investigación y desarrollo (Allen y Cham, 2017). El tener la mejor tecnología en IA permite a las potencias, tener mejor seguridad, poder económico y político, además de determinar las pautas en los organismos internacionales. Por lo cual todos los códigos de ética que se desarrollen para la IA deben de aplicarse para que en un futuro cercano no afecte a los países que no desarrollan o la usen y generen aún una brecha económica mayor.

Conclusiones

El avance de la IA va a pasos firmes, el uso de esta para usos específicos como la visión artificial, el lenguaje natural o los asistentes virtuales solo por mencionar algunos ejemplos dan claro ejemplo de los alcances de esta, el uso del aprendizaje automático y las redes neuronales están haciendo la diferencia entre el avance que tiene, y a

pesar del debate si la IA podrá alcanzar un nivel similar a la inteligencia humana, es importante asegurar que su uso no se salga de control y afecte a la humanidad, no es cuestión de ficción, ya que anteriormente se pensaba en video llamadas como algo muy lejano y es lo que actualmente existe, con los teléfonos inteligentes, computadoras pequeñas y ligeras que sean fácil de guardar en los bolsos y automóviles autónomos ya hay en el mercado, entonces no se puede pensar que no se llegará a una IA general por lo que prevenir e insertar en el “comportamiento” de la IA la ética es importante.

Además, la ética en la programación de la IA tiene una estrecha relación con los valores y la ética humana y a pesar de que el desarrollo de está es para un beneficio, hay proyectos que no deben ni siquiera planearse como lo son IA que pronostique la criminalidad de las personas, porque este tipo de sistemas tiende a ser racista y discriminatorio o su uso en los conflictos bélicos. Por lo que es importante tener lineamientos y acuerdos a nivel mundial que regulen las áreas donde no se puede utilizar, algo similar al Tratado sobre la No Proliferación de Armas Nucleares (TNP, por sus siglas en inglés), puesto que existe la carrera entre los diferentes países en poseer la mejor tecnología en esta área, sin embargo, a través de la historia se muestra evidencia que los países que cuenta con un desarrollo mayor tienden al sometimiento de otros.

También es importante que las empresas que se dedican al desarrollo de la IA tengan un grupo multidisciplinario que en la fase de diseño contemple a todos los aspectos en lo que se refiere a la aplicación, de tal forma que se pueda garantizar, la funcionalidad, el manejo de datos adecuado, que evite sesgos que llegaran a generar discriminación, medir el porcentaje de efectividad y los posibles riesgos y la forma segura de “apagar” la IA en dado caso de que su autonomía pueda poner en riesgo la vida humana.

Deben existir reglas claras que indiquen la responsabilidad de las consecuencias no deseadas del uso de la IA, por ejemplo en los automóviles autónomos, decidir rutas, o seleccionar entre evitar un choque o atropellar a una persona, debe estar claramente establecido entre la automotriz, el programador y el usuario el grado de responsabilidad legal y civil; otro caso como la pérdida de empleos masivos, debe existir una reglamentación clara y una planeación de generación de nuevos empleos y de compensación al trabajador. Tienen que estar claramente definidos porque son muchos los implicados en su elaboración, diseño y uso. La IA a futuro tendrá mayores aplicaciones y funcionalidades, que darán beneficios a muchas tareas comunes o peligrosas para la humanidad, sin embargo el poder de autonomía y decisión conlleva una gran responsabilidad para todos los actores que intervienen en su diseño y desarrollo, de forma que es primordial que tanto investigadores, filósofos, legisladores, líderes mundiales, consideren en forma global las consideraciones éticas y legislativas correctas, que den certeza a la seguridad de la humanidad.

Referencias

- Allen, G., Cham, T. (2017). Artificial Intelligence and National Security.
<https://www.belfercenter.org/sites/default/files/files/publication/AI%20NatSec%20-%20final.pdf>
- Aristóteles, *Ética a Nicómaco*, edición bilingüe de Julián Marías y María Araujo, Instituto de Estudios Políticos, Madrid 1970.
- Bostrom, N. (2006). How long before superintelligence?. *Linguistic and Philosophical Investigations*. Vol. 5, Núm. 1, pp.11-30. <https://nickbostrom.com/superintelligence.html>
- Bostrom, N. (2014). *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies*. Oxford: University Press. First Edition.
- Castro, D. & McLaughlin, M. (2021) Information Technology and Innovation Foundation, Center for Data Innovation. *Who is winning the AI race: China, The EU, or United States? 2021 Update*. <https://www2.datainnovation.org/2021-china-eu-us-ai.pdf>
- Foro Económico Mundial, (2016). La cuarta Revolución Industrial.
[http://40.70.207.114/documentosV2/La%20cuarta%20revolucion%20industrial-Klaus%20Schwab%20\(1\).pdf](http://40.70.207.114/documentosV2/La%20cuarta%20revolucion%20industrial-Klaus%20Schwab%20(1).pdf)
- Galán, C. *La certificación como mecanismo de control de la inteligencia artificial en Europa*. Documento de Opinión IEEE 46/2019.
http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2019/DIEEEO46_2019CARGAL-InteligenciaArtificial.pdf
Consultado 27/08/2021
- Gaspar, S. (2016). *Bases psicosociales del uso del Smartphone en jóvenes: un análisis motivacional y Cross-cultural (Tesis doctoral)*. Universidad Complutense, Madrid. 84–669. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/35447/1/T36788.pdf>

- Google privacidad y condiciones. (2018). Política y Privacidad. <https://policies.google.com/privacy?hl=es-419&gl=419>
- Ishiguro, H. (2015). *Geminoid*. Osaka, Japón. <http://www.jst.go.jp/erato/ishiguro/en/index.html>
- Kurzweil, R. (2005). *The singularity is near: when humans transcend biology*. New York: Viking.
- MIT. (2017). Moral Machine. <http://moralmachine.mit.edu/hl/es>
- Nath, R., Sahu, V. (2017). The problem of machine ethics in artificial. *AI & Society*. pp. 1-9.
<https://doi.org/10.1007/s00146-017-0768-6>
- Pennachin C., Goertzel B. (2007). Contemporary Approaches to Artificial General Intelligence. *Artificial General Intelligence*. pp. 1-30. https://doi.org/10.1007/978-3-540-68677-4_1
- Omohundro, S. M. (2007). *The Nature of Self-Improving Artificial Intelligence*. Paper presented at Singularity Summit 2007, San Francisco, CA.
- Polonski, V. (2017). *Artificial intelligence can save democracy unless it destroys it first*. Oxford Internet Institute.
Disponible en: <https://www.oii.ox.ac.uk/blog/artificial-intelligence-can-save-democracy-unless-it-destroys-it-first/>
- Malik, O. (26 de agosto de 2016). The hype-and-hope-of artificial intelligence. *The New Yorker*.
<https://www.newyorker.com/business/currency/the-hype-and-hope-of-artificial-intelligence>
- Müller, V. & Bostrom, N. (2014). Future progress in artificial intelligence: A Survey of Expert Opinion. Müller, V. (Ed.). *Fundamental Issues of Artificial intelligence*. (pp. 51-68). Berlin: Springer.
- Rajaraman, V. (2014) John McCarthy – Father of Artificial Intelligence. *Resonance*. Vol. 19 pp. 198-207.
<https://doi.org/10.1007/s12045-014-0027-9>
- Silver, D., Huang, A., Maddison, C.J., Guez, A., Sifre, L., Van den Driessche, G., Schrittwieser, J., Antonoglou, I., Panneershelvam, V., Lanctot, M., Dieleman, S., Grewe, D., Nham, J., Kalchbrenner, N., Sutskever, I., Lillicrap, T., Leach, M., Kavukcuoglu, K., Graepel, T., & Hassabis, D. (2016). Mastering the game of Go with deep neural networks and tree search. *Nature*. pp. 484-489. <https://www.nature.com/articles/nature16961>
- Skeem, J. y Louden, J. (2007). Assessment of the Quality of the Correctional Offender Management Profiling for Alternative Sanctions. (COMPAS). Center for Public Policy Research University of California. Davis. December 26, 2007.
- Yampolskiy, R.; Fox, J. (2013). Safety Engineering for Artificial General Intelligence.
<https://doi.org/10.1007/s11245-012-9128-9>

Simulación del Proceso de Eliminación de As y Ni de un Acuitardo Contaminado

Dra. Mabel Vaca Mier¹, Dr. Raymundo López Callejas², Mtro. Arturo Lizardi Ramos³, Dr. Hilario Terres Peña⁴,
Mtra. Sandra Chávez Sánchez⁵, Dra. Mónica Liliana Salazar Peláez⁶

Resumen— La contaminación de los acuíferos representa un riesgo para el abastecimiento doméstico, por ello es indispensable su tratamiento; la simulación ayuda a predecir la eficacia de los procesos de recuperación. Así, se estudiaron los resultados del tratamiento de un acuitardo subyacente a una industria, contaminado con As y Ni. Se utilizaron herramientas informáticas para simular un modelo dinámico y se modeló espacialmente la distribución de estos elementos, a partir de técnicas de geoestadística y kriging ordinario, usando como base un conjunto de datos analíticos georreferenciados de 5 años, distribuidos en el acuífero. La simulación sugiere que la concentración del 61.54% de los puntos analizados para el As se encuentra por debajo del límite máximo permisible (LMP) (0.4 mg/L) y el 40% de aquellos para el Ni cumplen con el LMP (4.0 mg/L) y que se requieren de 10 a 12 años para alcanzar la limpieza total del acuífero confinado.

Palabras clave—acuitardo, contaminación con As y Ni, simulación y modelación

Introducción

Las aguas subterráneas constituyen cerca del 95% del agua dulce del planeta (Arizabalo y Díaz, 1991). Su utilización se ha incrementado en los últimos años debido a la degradación de la calidad de las aguas superficiales, como consecuencia del crecimiento poblacional y del desarrollo industrial y agrícola. Si bien las aguas subterráneas se encuentran más protegidas que las aguas superficiales, algunas prácticas industriales descuidadas dan origen a la contaminación por metales pesados y metaloides (Álvarez *et al.*, 2011). La posible transferencia de contaminantes a los mantos freáticos profundos y fuentes de abastecimiento doméstico genera riesgos de salud pública.

El cuerpo de agua bajo estudio es un acuitardo confinado localizado en el estado de México, contaminado con arsénico (As) y níquel (Ni) por derrames industriales de lixiviados químicos al suelo, para el cual se instrumentó un sistema de tratamiento fisicoquímico del agua, extraída por bombeo. El As y el Ni afectan la salud humana, aun en bajas concentraciones y están incluidos en la lista de sustancias prioritarias que amenazan la salud de la Agencia para Sustancias Tóxicas y Registro de Enfermedades, de Estados Unidos de América (ATSDR, 2019). El suelo, fuente principal de contaminación del acuífero, se lava cíclicamente mediante la reinyección del agua tratada al acuitardo a través de pozos. La planta de tratamiento fisicoquímico incluye los procesos de ferroxidación para remoción de As y precipitación con hidróxido de calcio de Ni.

En este trabajo se modeló espacialmente la contaminación por As y Ni presente en el acuífero, a partir de datos analíticos y con los resultados de la simulación, empleando métodos geoestadísticos. Era de interés conocer la eficiencia del sistema de tratamiento y estimar el tiempo para la limpieza del acuífero contaminado hasta alcanzar los límites máximos permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEMARNAT-1996 para el agua residual tratada que se reusa en servicios al público, la cual indica un límite máximo permisible (LMP) o concentración máxima de 0.4 mg/L y 4.0 mg/L para el As y Ni, respectivamente (DOF, 1998).

Descripción del Método

Para desarrollar el modelo espacial de los contaminantes a partir de datos experimentales predecir valores de las concentraciones de As y Ni en zonas del acuitardo no muestreadas se emplearon semivariogramas, funciones que relacionan la semivarianza con el vector h conocido como “lag”, el cual denota la separación en distancia y dirección de cualquier par de valores $Z(x)$ y $Z(x+h)$ (Díaz, 2002). Los semivariogramas obtenidos experimentalmente se

¹ La Dra. Mabel Vaca Mier es Profesora de Departamento de Energía de la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco. mvm@azc.uam.mx (autor corresponsal)

² El Dr. Raymundo López Callejas es Profesor del Departamento de Energía de la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco. rlc@azc.uam.mx

³ El Mtro. Arturo Lizardi Ramos es Profesor del Departamento de Energía de la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco. arlr@azc.uam.mx

⁴ La Mtra. Sandra Chávez Sánchez es Profesora de Departamento de Energía de la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco. scs@azc.uam.mx

⁵ El Dr. Hilario Terres Peña es Profesor del Departamento de Energía de la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco. htp@azc.uam.mx

⁶ La Dra. Mónica Liliana Salazar Peláez es Investigadora del Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México. msalazar@azc.uam.mx

ajustaron a semivariogramas teóricos. Con estos resultados se aplicó el kriging ordinario, el cual es un estimador lineal insesgado de un punto y el mejor promedio lineal móvil ponderado de un bloque (Kleijnen, 2015).

Se recopilaron los datos de análisis experimentales de la concentración de As y Ni en el acuitardo, de cinco años en los cuales se ha operado la planta de tratamiento. Para elaborar los modelos espaciales se utilizaron los datos con georreferencia de muestras aleatorias tomadas en puntos ubicados dentro del área bajo estudio, que comprendía una zona del predio industrial de aproximadamente 1450 m². Se emplearon 40 datos para el Ni, para el As sólo se utilizaron 27 datos, ya que para 13 de ellos se reportó una concentración menor a 0.1 mg/L, los cuales se encontraban dentro de los LMP.

Se realizó un análisis exploratorio de los datos de As y Ni, verificando si existía una distribución normal (Komorowski et al., 2016), utilizando las pruebas de Shapiro-Wilk y Kolmogorov-Smimov, con el software STATGRAPHICS Centurión XVII. Como los datos analizados no cumplían con al menos una de las pruebas se realizó un ajuste mediante la aplicación del logaritmo natural (Tabla 1).

Contaminante	Prueba de normalidad (datos originales)		Datos ajustados mediante logaritmo natural	
	Shapiro-Wilk	Kolmogorov-Smimov	Shapiro-Wilk	Kolmogorov-Smimov
Arsénico	2.084x10 ⁻¹⁰	0.0042	0.3413	0.7644
Níquel	4.74x10 ⁻¹⁰	0.0115	0.0008	0.3389

Tabla 1. Pruebas de normalidad para los datos originales.

Con los datos modificados de As y Ni, se construyeron los semivariogramas experimentales, los cuales fueron ajustados a un modelo teórico de semivariograma (lineal, gaussiano, esférico y logarítmico), que serviría de base para el método de interpolación kriging ordinario. Los semivariogramas experimentales, sus ajustes a un modelo teórico mediante una función autofit y la aplicación de kriging ordinario para la obtención de los modelos espaciales se realizaron con el software SURFER 15. Los resultados ideales del kriging utilizado que mejor se ajustan son una media estandarizada (MS) cercana a cero, un error cuadrático medio (ECM) lo más bajo posible, y un error promedio estándar próximo (EPS) al error cuadrático medio (Kleijnen, 2015).

Resultados y Discusión

Con el fin de obtener los modelos espaciales del As y el NI, a partir de los datos experimentales, en la Figura 2 se presentan los semivariogramas experimentales, lineal, gaussiano, esférico y logarítmico para los datos ajustados mediante el logaritmo natural del As. A los modelos de la Figura 2 se les aplicó kriging ordinario (Tabla 3). El modelo logarítmico es el que mejor se ajustó, ya que cumple con el error cuadrático medio más bajo (ECM, 2.07130), y el error promedio estándar más próximo al ECM (EPS, 0.01101).

Modelo	Media Estandarizada	Error Cuadrático Medio	Error Promedio Estándar
Lineal	1.13427	2.53909	0.02451
Esférico	1.54631	2.55256	0.02393
Gaussiano	1.86656	2.43649	0.01845
Logarítmico	1.84846	2.07130	0.01101

Tabla 3. Resultados de la aplicación de kriging ordinario para los modelos teóricos ajustados del As.

El modelo espacial obtenido a partir del kriging ordinario, basado en el modelo logarítmico ajustado para el As se puede observar en la Figura 3, donde se encontró que la concentración del As incrementa hacia la parte central del terreno, en un amplio intervalo entre 61.77 mg/L y 594.11 mg/L, predominando valores promedio de 215.78 mg/L. Esta distribución corresponde a la dirección preferencial de los flujos de agua en el acuífero; también la zona de color azul ubicada entre las cotas 81750.151700 y 81825.151600 tiene la mayor concentración del metaloide debido a que en esta área se encontraban las principales actividades productivas de la empresa que contaminó el acuitardo. Después de cinco años de tratamiento, las concentraciones en diversas zonas se encuentran muy por encima de los LMP.

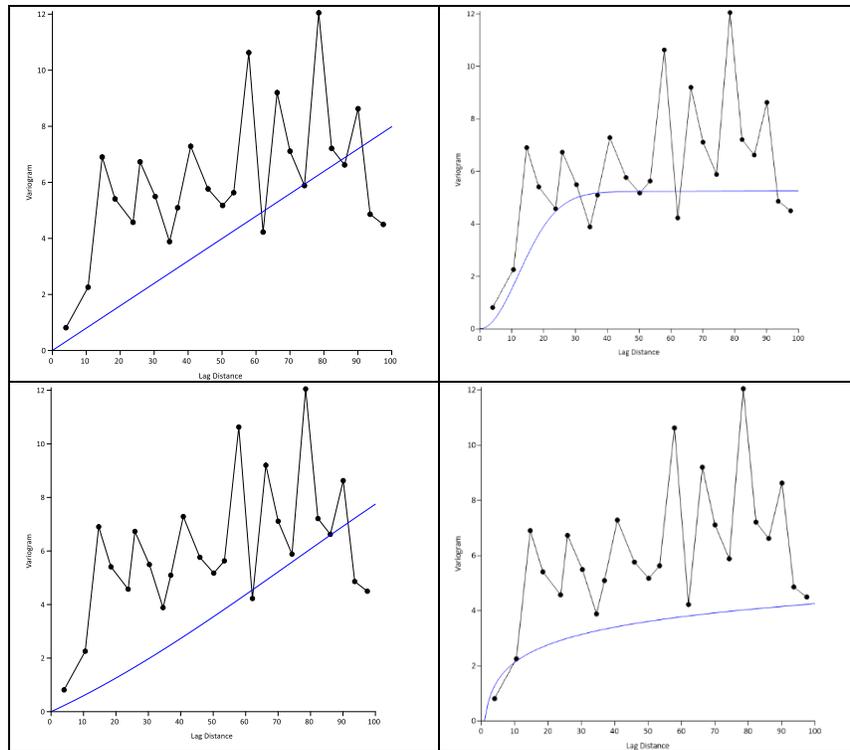


Figura 2. Semivariogramas experimentales para el As a) modelo lineal ajustado; b) modelo gaussiano ajustado; c) modelo esférico ajustado; d) modelo logarítmico ajustado.

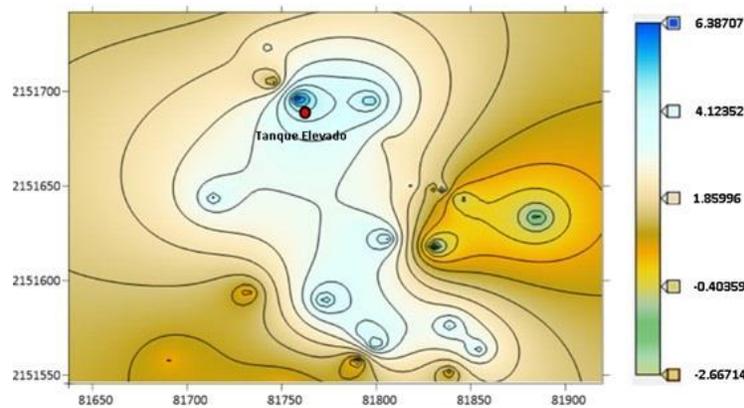


Figura 3. Modelo espacial con base en el semivariograma logarítmico del As.
Nota: Los valores presentes tienen aplicado logaritmo natural

En la Figura 4 se presentan los semivariogramas experimental, lineal, gaussiano, esférico y logarítmico para los datos ajustados mediante el logaritmo natural del Ni. Al aplicar el kriging ordinario, con los criterios antes descritos (Tabla 4), el modelo esférico proporcionó el mejor ajuste.

Modelo	Media Estandarizada	Error Cuadrático Medio	Error Promedio Estándar
Lineal	3.29627	3.91186	0.02298
Esférico	2.94845	3.15110	0.01213
Gaussiano	3.02804	4.36150	0.03425
Logarítmico	3.31549	3.49671	0.01212

Tabla 4. Resultados de la aplicación de kriging ordinario para los modelos teóricos ajustados del Ni.

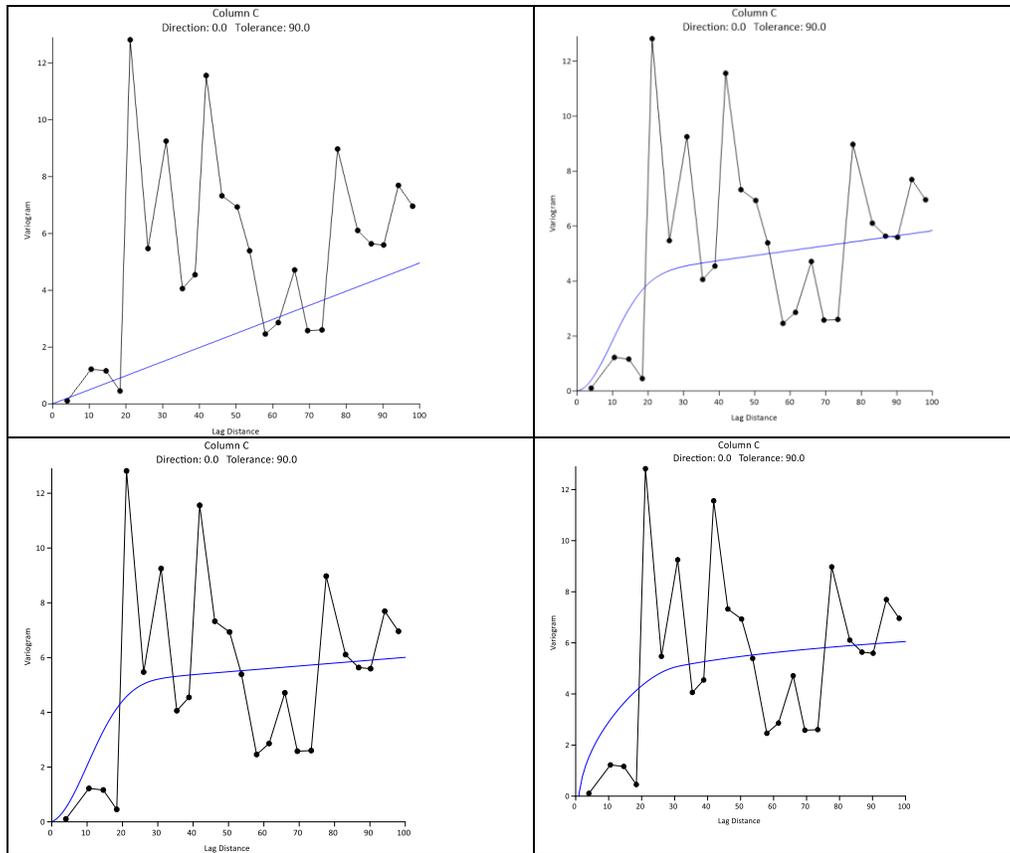


Figura 4. Semivariograma experimental para el Ni a) modelo lineal ajustado; b) modelo gaussiano ajustado; c) modelo esférico ajustado; d) modelo logarítmico ajustado.

El modelo espacial obtenido a partir del kriging ordinario, basado en el modelo esférico ajustado para el Ni se puede observar en la Figura 5, con un comportamiento similar al As, donde la concentración del Ni incrementa conforme se acerca al epicentro del derrame, entre 82.38 mg/L y 849.31 mg/L y también estos valores rebasan los LMP de la norma referida.

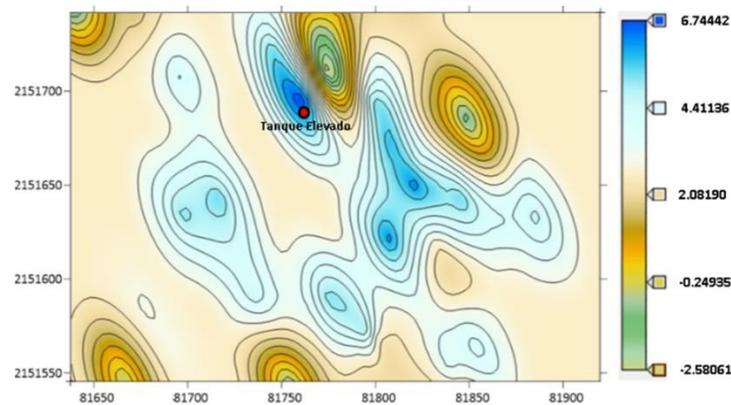


Figura 5. Modelo espacial con base en el semivariograma esférico del Ni.
Nota: Los valores presentes tienen aplicado logaritmo natural

Los resultados de la simulación de 5 años para la concentración de As y Ni de cada punto fuera de norma indican que la concentración del 61.54% de los puntos analizados para el As se encuentra por debajo del LMP (0.4

mg/L) y el valor máximo registrado es de 840.41 mg/L. Mientras la concentración del 40% de los puntos analizados para el Ni se encuentran dentro del LMP (4.0 mg/L) y el valor máximo registrado es de 3,571 mg/L.

A continuación, se presenta el semivariograma experimental, el modelo teórico ajustado y el modelo espacial gráfico correspondiente para el As y el Ni. En la Figura 6 se presenta el semivariograma experimental y logarítmico para los datos ajustados (raíz cuadrada) del As.

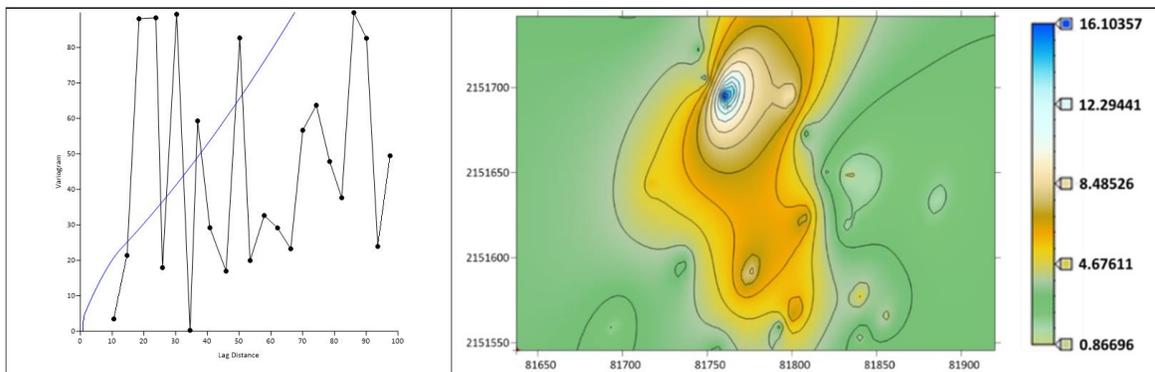


Figura 6. Semivariograma experimental del As y modelo logarítmico ajustado (simulación de 5 años, modelo espacial con base en el semivariograma logarítmico del As. Nota: Los valores presentes tienen aplicado raíz cuadrada.).

El modelo espacial obtenido a partir del kriging ordinario basado en el modelo logarítmico ajustado para el As (simulación de 5 años) indica que la concentración del As en el acuífero oscilará entre 0.75 mg/L y 259.32 mg/L. El valor máximo de la concentración de As habrá disminuido en 43.64% en comparación con el modelo inicial (Figura 3).

Con el fin de obtener la estimación del tiempo mínimo para alcanzar la limpieza total del acuitardo con base en los LMP de la norma vigente, se continuó con la simulación, la cual arrojó un tiempo estimado de 11 a 12 años, limitada principalmente por las muy elevadas concentraciones iniciales de As.

En la Figura 7 se presenta el semivariograma experimental y esférico para los datos ajustados (raíz cuadrada) del Ni. En comparación con el modelo inicial (Figura 4) la concentración máxima de Ni aumentó, sin embargo, las zonas que se encuentran por debajo del LMP (4.0 mg/L) son más extensas, y la concentración mínima de Ni disminuyó en un 96%.

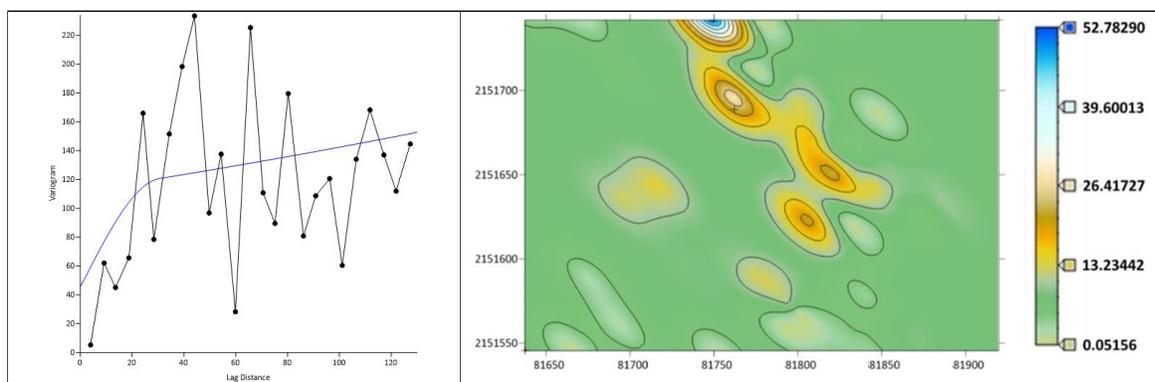


Figura 7. Semivariograma experimental y modelo esférico ajustado para el Ni (simulación de 5 años). Nota: Los valores presentes tienen aplicado raíz cuadrada

Conclusiones

Se desarrolló un modelo espacial obtenido a partir del kriging ordinario que permite predecir para los años en que se ejecute la concentración de los contaminantes para cada punto analizado del acuitardo estudiado.

Se simuló el proceso de tratamiento del acuífero a 5 años, y se puede concluir que el proceso de remediación es eficiente para la remoción de As y Ni, ya que la concentración del 61.54% de los puntos analizados para el As se

encuentran por debajo del LMP (0.4 mg/L) y el 40% de los puntos analizados para el Ni cumplen con el LMP (4.0 mg/L).

Se modeló espacialmente la contaminación del acuífero a partir de los datos obtenidos analíticamente y con los datos que arrojó la simulación a 5 años para los puntos de análisis georreferenciados. De ellos se pudo concluir que las zonas con concentraciones mayores a los LMP establecidos en la norma vigente (As = 0.4 mg/L; Ni = 4.0 mg/L) disminuyeron al comparar los modelos con datos analíticos y con simulación. Con el fin de obtener la estimación del tiempo mínimo para alcanzar la limpieza total del acuitardo con base en los LMP, se continuó con la simulación, la cual arrojó un tiempo estimado de 11 a 12 años, limitada principalmente por las muy elevadas concentraciones iniciales de As.

Referencias

- Álvarez, A., D'Elía, M., Paris, M., Fasciolo, G., Barbazza, C. (2011). Evaluación de la contaminación de acuíferos producida por actividades de saneamiento y re-uso de efluentes en el norte de la provincia de Mendoza. *FCA UNCUYO*, 43(1), 19-39.
- Arizabalo, R. D., Díaz, G. (1991). La contaminación del agua subterránea y su transporte en medios porosos. UNAM.
- Díaz, M. A. (2002). Geoestadística Aplicada. Instituto de Geofísica, UNAM.
- DOF. (1998). Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público. Publicada en el Diario Oficial de la Federación
- García, J. M. (2004). Conceptos de Dinámica de Sistemas. Barcelona, España.
- Júnez-Ferreira, H. E., Bautista-Capetillo, C. F., & González-Trinidad, J. (2013). Análisis geoestadístico espacial de cuatro iones mayoritarios y arsénico en el acuífero Calera, Zacatecas. *Tecnología y Ciencias del Agua*, IV(1), 179-185.
- Kleijnen, J. P.C. (2017). Kriging: Methods and Applications. CentER Discussion Paper Series No. 2017-047, <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3075151>
- Komorowski, M., Marshall, D. C., Saliccioli, J. D., Crutain, Y. (2016). Exploratory Data Analysis. En: Secondary Analysis of Electronic Health Records. MIT Critical Data. ISBN: 978-3-319-43740-8, <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-43742-2>
- Reklaitis, G. V., & Schnelder, D. R. (1986). Balances de materia y energía. México: Interamericana.
- Sanz-Lobón, G., Martínez-Alegria, R., Taboada, J., Albuquerque, T., Antunes, M., & Montequi, I. (2015). Balance y modelización del acuífero karstico de los Montes Torozos (Valladolid, España). *Revista DYNA*, Junio de 2015, 82(191), 203-208.

Notas Biográficas

- La Dra. Mabel Vaca Mier es Doctora en Ingeniería Ambiental. Profesora Investigadora del Área de Termofluidos del Departamento de Energía de la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco
- El Dr. Raymundo López Callejas es Doctor en Ciencias e Ingeniería. Profesor Investigador del Área de Termofluidos del Departamento de Energía de la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco.
- El Mtro. Arturo Lizardi Ramos es Maestro en Ing. Mecánica y Profesor Investigador del Área de Termofluidos del Departamento de Energía de la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco.
- La Mtra. Sandra Chávez Sánchez es Maestra en Ciencias Profesora del Área de Termofluidos del Departamento de Energía de la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco
- El Dr. Hilario Terres Peña es Doctor en Ciencias y Profesor del Área de Termofluidos del Departamento de Energía de la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco.
- La Dra. Mónica Liliana Salazar Peláez es Doctora en Ingeniería Ambiental. Profesora Investigadora del Departamento de Ciencias Básicas de la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco

Automatización de un Sistema para el Control de Desmoldante

Josue Alberto Valadez Richarte¹, Dr. Luis Carlos Méndez González²,
Dr. Luis Alberto Rodríguez Picón³ y MC. Abel Eduardo Quezada Carreón⁴

Resumen— En este artículo se presenta la automatización de un sistema para controlar el consumo de un desmoldante que se requiere para la extracción de maniqués en el proceso de inyección por resina. Para lograr este objetivo se emplearon las técnicas de ingeniería mecatrónica, programación de PLC, electroneumática y circuitos eléctricos. Los resultados obtenidos fueron que el desmoldante se surtiera de manera automática evitando el desperdicio de material y los defectos que pueden ocasionar por una mala aplicación.

Palabras clave— PLC, válvula solenoide, electroneumática, DMAIC y desmoldante.

Introducción

En una empresa dedicada a la elaboración de maniqués por medio de inyección de resina se utiliza un desmoldante para su fácil extracción. El proceso de aplicación de desmoldante es manual e implica una falta de control del suministro, lo que genera exceso o falta de este material en el molde y produce defectos de calidad como porosidad o rupturas en las piezas que terminan como scrap y una pérdida considerable para la empresa. Por tal motivo se decidió investigar sobre la automatización de un proceso por medio de un PLC, la electrónica y la neumática y se tenía que seguir algún procedimiento para desarrollar el proyecto, por lo que se usó la metodología DMAIC, se recabó la información necesaria para desarrollar el proyecto para así tener las bases de lo que se desea hacer y cómo se debe hacer, la metodología DMAIC sirve para estructurar el proyecto de manera organizada, encontrando la causa raíz del problema, se mide la magnitud del problema, después se comienza con el análisis para determinar las especificaciones de lo que se desea hacer, posteriormente sigue la implementación de la mejora y al final solamente se controla que el proyecto siga funcionando, otra herramienta utilizada para el desarrollo de este proyecto relacionada al DMAIC es el ciclo de Deming, la cual consta de 4 etapas, planear, hacer, verificar y actuar. La primera etapa está relacionada a definir el problema analizando las causas raíz, en la segunda etapa se realiza la solución planteada al problema, en la tercera etapa se verifica que los resultados sean los adecuados y finalmente llega la etapa de actuar, en donde se verifica el aprendizaje obtenido para nuevamente iniciar la etapa uno como parte de una mejora continua, ambas herramientas permiten el desarrollo del proyecto de manera estructurada y organizada. La propuesta de solución una vez analizado el problema es automatizar el sistema de inyección de desmoldante para controlar su uso, esto permitirá la reducción de scrap causada por el método inadecuado de aplicación de desmoldante, además de reducir el consumo del mismo suministro lo que genera ganancias considerables para la empresa, además de estandarizar un método por medio de un procedimiento establecido, el cual es auditado semanalmente para verificar que no haya algún cambio y posteriormente avanzar con el diseño del proyecto extendiéndolo a cada estación de trabajo.

Descripción del Método

Dentro del campo laboral, una de las problemáticas principales es el desperdicio de suministros, ya sea por el mal uso o la falta de control, y esto puede generar pérdidas considerables en una empresa. Para la elaboración de maniqués uno de los suministros de mayor costo y consumo es el mold release; es un líquido que sirve como desmoldante y se aplica cada vez que se prepara el molde para facilitar la extracción del maniqué, es similar a un esmalte que trabaja a altas temperaturas y reduce la mayor cantidad de contaminación que puede existir en el molde, está fabricado de resina de silicona y esto permite que se adhiera fuertemente al molde, logrando una barrera ante la mayoría de las sustancias. Es base solvente y solo es una aplicación lo que implica que, en un proceso, cada ciclo se debe de aplicar una nueva capa del desmoldante, su transferencia es momentánea y después del proceso las piezas

¹ Josue Alberto Valadez Richarte alumno de la carrera de ingeniería en Mecatrónica de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Al159718@alumnos.uacj.mx

² Dr. Luis Carlos Méndez González es profesor investigador del departamento de ingeniería industrial y manufactura en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. luis.mendez@uacj.mx

³ Dr. Luis Alberto Rodríguez Picón es profesor investigador del departamento de ingeniería industrial y manufactura en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. luis.picon@uacj.mx

⁴ MC. Abel Eduardo Quezada Carreón es profesor investigador del departamento de ingeniería eléctrica y computación en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. abquezad@uacj.mx

están listas para llegar a la siguiente estación de acabado y no afecta a la adherencia de otro componente externo ya que el desmoldante solo es temporal. Mensualmente se consumen 850 galones promedio, de los cuales no se tiene un control. La principal causa es que el suministro se aplica de manera manual, se usa una bomba, la cual el operador puede presionar las veces que desee para mojar un trapo y con el trapo lo aplica directo al molde, y esto puede generar porosidad en los maniqués por el exceso de mold release, además de incrementar el costo y podría correr el riesgo de tener un desabastecimiento de este líquido. Caso contrario es la falta de desmoldante lo que provoca que el maniquí se adhiera al molde y su extracción se complique lo que puede generar una ruptura en la pieza moldeada o hasta en el mismo molde, ambos casos generar tiempo muerto por la reparación del molde y la recuperación de las piezas perdidas, además de aumentar el costo por los materiales invertidos para su reparación. En las imágenes de la figura 1 se pueden observar algunas evidencias del problema actual.



Figura 1. Evidencia de la problemática.

La solución consistió en automatizar el sistema de bombeo de desmoldante por medio de un PLC programado con timers, botones de paro y arranque y electroválvulas. La finalidad del proyecto es que la bomba estará extrayendo el desmoldante de un contenedor de 55 galones de manera continua manteniendo una presión constante en el sistema de tuberías y cuando el botón de inicio sea presionado active la electroválvula cambiando su estado normalmente cerrado a abierto con un timer que indicara el tiempo el cual dejara la válvula abierta para después regresarla a su estado normalmente cerrado, finalmente se iniciara un segundo timer que evitara que se presione el botón de inicio hasta cumplir un ciclo de 6 minutos, tiempo necesario para preparar nuevamente el molde y evitar que extraigan mas desmoldante del necesario, solo se surtirá la cantidad necesaria por pieza en un determinado tiempo para la preparación de la segunda pieza.

La primer parte del proyecto fue determinar la cantidad necesaria para la aplicación de desmoldante por pieza y para ello se colocó medio galón medido por máquina para analizar su consumo en un periodo de un turno completo asegurando que el molde este cubierto por el desmoldante de manera adecuada, se identifican las posibles variables que podrían generar un consumo excesivo y se les da una solución alternativa, después se asigna una cantidad de desmoldante de acuerdo a los datos obtenidos considerando el valor más alto para evitar faltante de material.

Algunas de las variables que se detectaron fueron las temperaturas que alcanzan los moldes, la primera pieza requiere menor cantidad de desmoldante ya que las piezas posteriores generan una temperatura de hasta 130 grados Fahrenheit en el molde lo que genera que el desmoldante se evapore y se debe aplicar una mayor cantidad o las fisuras en el molde que también absorben una mayor proporción de desmoldante, mas sin embargo a estas variables se les asigno una solución en el primer caso se considero que el molde manejara una temperatura alta eso implica que habrá un excedente de acuerdo a la estimación que se entregara por pieza y para las rupturas es necesario hacer un preventivo para los moldes.

El siguiente paso fue diseñar una estación de trabajo con los requerimientos necesarios para surtir el desmoldante por lo que se utilizó el software SolidWorks que permite realizar el diseño del prototipo para el proyecto que funcionara como dispensador automático fue necesario considerar aspectos de seguridad y la metodología que seguirá el personal para cumplir con los requerimientos. En la figura 2 se puede observar el diseño de la mesa elaborada.



Figura 2. Diseño de mesa elaborada

La siguiente etapa fue desarrollar el diagrama escalera en el PLC que permita el uso de botones de paro y arranque, además de timers para controlar el tiempo de función de las válvulas, en el primer renglón del diagrama se debe de colocar la función de las entradas para los botones de arranque y paro, después se colocara el primer timer que será encargado de activar la válvula solenoide y al finalizar el ciclo el segundo timer será activado para evitar el accionamiento del botón de arranque hasta nuevamente iniciar el ciclo de preparación del molde. En la figura 3 se puede representar el diagrama escalera utilizado.

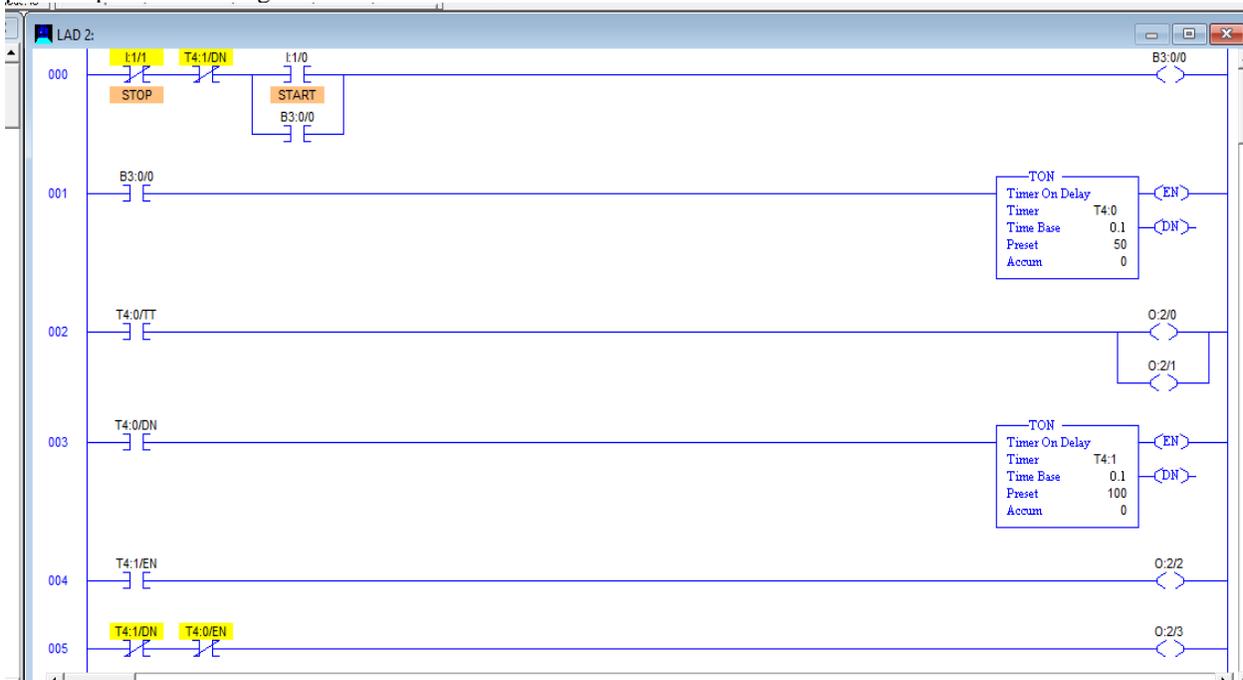


Figura 3. Desarrollo de diagrama escalera

Posteriormente se procedió a conectar el PLC de manera física asegurando que las entradas y salidas fueran conectadas de manera adecuada con respecto al diagrama escalera elaborado como se puede mostrar en la figura 4.

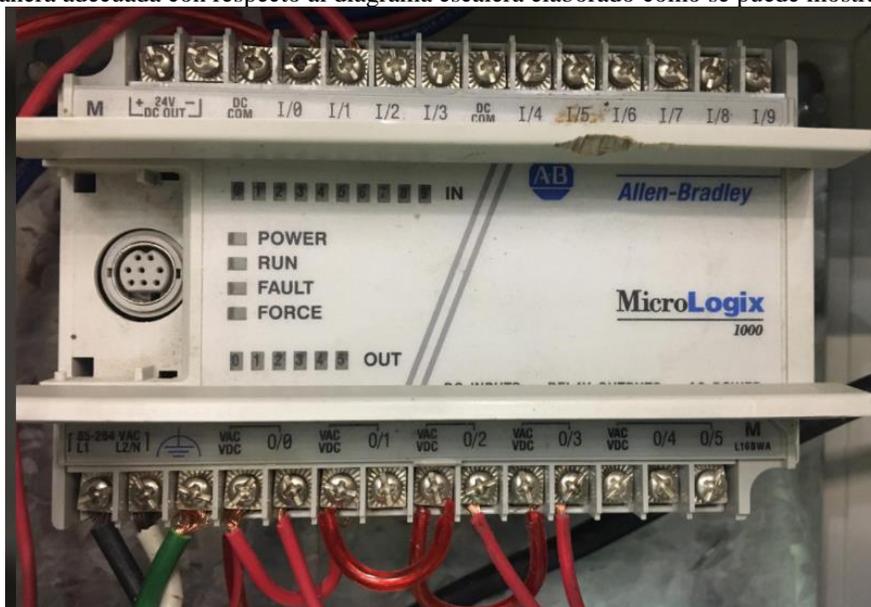


Figura 4. Conexión física del PLC

Finalmente se integró el sistema automatizado a las líneas de producción, se colocaron tuberías para rutear el cableado desde la estación de trabajo al PLC, el botón de arranque y las dos lámparas verde y roja se colocaron en la mesa del trabajador y el botón de paro de emergencia está en el panel que se encuentra el PLC y la fuente de alimentación externa. La bomba se encuentra en funcionamiento por las tuberías de alta presión hasta que el botón de inicio sea activado para abrir la válvula solenoide e inyectar el desmoldante en un recipiente con la cantidad necesaria para la demanda por molde. En la figura 5 se puede observar el sistema instalado en la mesa de producción.

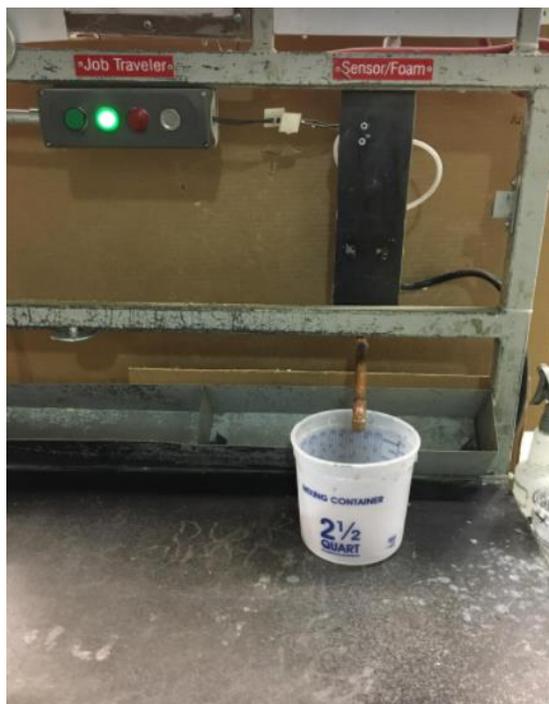


Figura 5. Sistema automatizado para la extracción de desmoldante

Una vez finalizado se realizó un entrenamiento para el personal que maniobrara el sistema para después monitorear el uso adecuado por medio de una auditoria por capas en la cual se especifica el seguimiento de los procesos establecidos, en la figura 6 se muestra el formato a llenar para controlar el sistema.

AUDITORIAS POR CAPAS				
Fecha :			Auditor:	
Linea: _____			Nombre y firma del supervisor : _____	
Area: _____				
N U M .	Documentación	SI	No	Observaciones / Acciones
		✓	✗	
1	Las acciones correctivas de la ultima auditoria fueron realizadas			
2	Los requerimientos de equipo de protección personal se cumplen			
3	Los métodos de proceso están en orden, limpios y en buen estado.			
4	Se verifican las condiciones de seguridad antes de dar inicio a la producción			
Información técnica				Observaciones / Acciones
5	Esta en la carpeta la información técnica con la documentación que debe contener, completa.			
6	Se cuenta con ayudas visuales del proceso, Alertas de calidad o Muestra estándar en el área.			
7	Se encuentran disponibles los contenedores para el producto no conforme o desperdicio, y se les da el uso adecuado.			
8	Herramientas de trabajo estan el buen estados, y en su lugar apropiado.			
9	Se utilizan los materiales, siguiendo los métodos descritos en la carpeta de documentos.			
10	Los contendores de desmoldante (mold reléase), pinturas se encuentran limpios , botes de basura limpios y en buen estado.			
SEGURO				
Total puntos				
   		Produccion _____	Calidad _____	Ingenieria _____

Figura 6. Desarrollo de diagrama escalera

Comentarios Finales

El proyecto finalizo en una línea de producción cumpliendo con los objetivos esperados y se planea extender hacia las líneas restantes para alcanzar el máximo potencial de beneficio para la planta lo que aumentaría las ganancias para la empresa y permitirá el desarrollo de nuevos proyectos. Se logro aplicar los conocimientos adquiridos para la automatización de sistemas con el uso de PLC y se le dio una utilidad bastante favorable en el campo laboral.

Resumen de resultados

Una vez controlado el desmoldante se redujo la cantidad de scrap y su uso de manera inadecuada, lo que genero ganancias para la empresa de un 27%, a su vez se estandarizo el método para toda la planta, lo que permite mantener el proceso automatizado además de mantener constante el consumo de desmoldante. En la figura 7 se puede observar la reducción de costos por la disminución de desmoldante por galones.

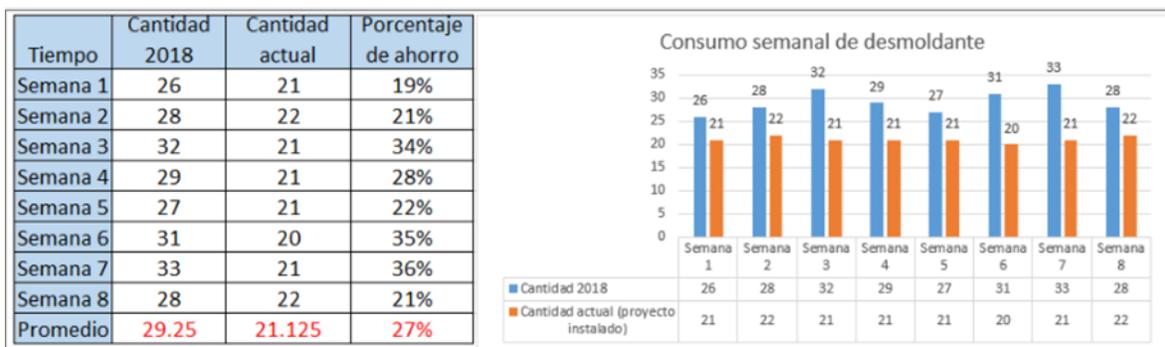


Figura 7: Comparación de resultados.

Conclusiones

Actualmente la automatización permite el desarrollo de actividades complejas o difíciles para el personal, en este proyecto fue fundamental para el control de un método aplicando los conocimientos sobre la programación de PLC, electroneumática y circuitos eléctricos dando como resultado un sistema capaz de obtener los resultados esperados además de aplicar una de las metodologías más comunes dentro del ámbito industrial denominado DMAIC para el manejo del proyecto de manera estructurada y fácil de aplicar para la búsqueda de una mejora continua. Una vez finalizado el proyecto, como parte de mejora se continuará instalando en las líneas restantes para aumentar el margen de ganancia en toda la planta y así mismo reducir la cantidad de scrap generada por la falta de control de desmoldante.

Referencias

J.Garza M.Martinez. Reduccion de costos asociados a los desperdicios de un producto perteneciente a una empresa manufacturera. Innovaciones De Negocios, 10(20):197 – 219, Jul 2017.

C. Gonzalez R. Garza. Aplicacion de la metodologia dmaic de seis sigma con simulacion discreta y tecnicas multicriterio. Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa, pages 19 – 35, 2016.

D. Benchoff C. Remon. Aplicacion de la mejora continua de la calidad para analizar el rendimiento de un grupo de estudiantes de ingenieria. repositorio dspace, pages 41 – 219, Sep 2017.

J. Vasquez. Diseño de un sistema hidraulico para suministrar agua al sistema de riego de fundo el papayal. pages 23 – 12, 2016.

M.Velasquez. Control y supervision de un proceso electro-neumatico. Industrial data, 12(2):73 – 78, Jul 2008.

J. Leal. Plc para control de bombas de piscina y sistema de riego automAtico en chalEs”. pages 29 – 32, Sep 2020.

T. Cervantes. Estudio comparativo de dos modelos de electrovAlvula de la empresa b ´Urkert ” sometidas a diferentes presiones, tensiones y temperaturas. Editorial Universitat Politecnica de Valencia, pages 1 – 9, Jun 2015.

E. Adam C. Cappelletti. Dise˜no de sistemas de control con restricciones por realimentacion de salida aplicado a un sistema hidraulico. pages 1 – 12, Jan 2016.

F. Ferreira O. Vargas, J. Jaimes. Desarrollo e implementacion de circuitos de mandos electroneumaticos utilizando un controlador logico programable integral en el entorno de las practicas industriales del laboratorio de neumatica de las u.t.s. pages 5–13, 2020

Contaminación de Acuíferos y sus Efectos en el Agua Subterránea

Izanami Valdiviezo Luna¹, Fernando Lárraga Santiago², M.I. César Arturo Ramírez Dolores³, M.I. Virginia Arias Márquez⁴

Resumen—Documentar y reconocer el impacto de la contaminación de acuíferos es esencial para el desarrollo de sistemas de remediación, tratamiento y cuidado de los niveles del agua subterránea, así como de las propiedades del suelo en donde se tiene este tipo de cuerpos de agua. En este artículo se presentan los resultados de la búsqueda de información sobre el estado de la contaminación de acuíferos, así como de las afectaciones que impactan al agua subterránea, considerando un enfoque global con información recabada de fuentes como la UNESCO, CONAGUA y diversos expertos en materia. Por último, se plantean casos de biorecuperación como alternativa para la reducción del daño por contaminación en estos cuerpos de agua.

Palabras clave—Agua, manto freático, expansión urbana, saneamiento, biorecuperación

Introducción:

La contaminación del medio ambiente es uno de los grandes problemas actuales que enfrenta la sociedad a nivel mundial, las necesidades de expansión industrial y el desbordado crecimiento sin planificación de zonas urbanas, así como la inconsciencia e ignorancia del ser humano son en conjunto las grandes causas de este complejo problema. Es por ello por lo que resulta relevante la búsqueda y selección de información para contextualizar las generalidades sobre el problema de la contaminación acuíferos, con la finalidad de sentar bases teóricas vigentes que permitan a expertos desarrollar técnicas de control y remediación, así como la comprensión del sistema acuífero en toda su extensión.

Los acuíferos pueden definirse como agua subterránea, el agua subsuperficial que aparece justo bajo el nivel freático en suelos y formaciones geológicas saturadas, los acuíferos son aquellas formaciones geológicas que tienen la adecuada porosidad y fracturamiento para transmitir y producir agua (Arizabalo, 1991).

Los mantos acuíferos pueden clasificarse en tres categorías, acuífero libre o freático, que está vinculado por arriba con la superficie del terreno y por debajo con un manto semipermeable o impermeable, el agua se encuentra alojada en su interior directamente influenciada por la presión atmosférica. El acuífero confinado es el nivel saturado de agua que se encuentra limitado de forma superior e inferior por formaciones impermeables, la presión de alojamiento del agua es mayor que la atmosférica y depende directamente de su altura de elevación en la zona de alimentación. El acuífero semi confinado está delimitado por una base acucluda y un techo acuitardo, se trata de un caso particular en acuíferos cautivos en el que el techo es incompleto o no es totalmente impermeable, sino que permite una vinculación vertical del agua (Freeze and Cherry, 1979).

El agua subterránea es importante como fuente de agua potable para la irrigación agrícola y para el uso industrial además de ser una de las mayores fuentes naturales en varios lugares del mundo. Las aguas subterráneas abastecen de agua potable por lo menos al 50% de la población mundial y representan el 43% de toda el agua utilizada para el riego. A nivel mundial, 2.500 millones de personas dependen exclusivamente de los recursos de aguas subterráneas para satisfacer sus necesidades básicas diarias de agua. Se estima que el 20% de los acuíferos mundiales está siendo sobreexplotado, lo que podría generar consecuencias significativas, como la alteración de la superficie de suelo, así como la intrusión de agua salina, incluso el cambio de la dirección de los flujos de agua va a tener graves consecuencias, como el hundimiento del suelo y la intrusión de agua salada. (Franek, A.,2015)

Existen en México varios casos de acuíferos contaminados con hidrocarburos y aunque están siendo sometidos a programas de saneamiento, las posibilidades de continuar su explotación como fuentes de abastecimiento son muy reducidas. De aquí surge la conveniencia de promover programas de prevención enfocados primordialmente a la protección de la calidad del agua subterránea, ya que su costo de implementación y seguimiento son mínimos comparados con el costo requerido para el saneamiento de los acuíferos.

¹Izanami Valdiviezo Luna es estudiante de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Sotavento, Campus Coatzacoalcos izanami19.im@gmail.com

²Fernando Larraga Santiago es estudiante de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Sotavento, Campus Coatzacoalcos fernandolarraga26@gmail.com

³M.I. Cesar Arturo Ramírez Dolores es alumno del Doctorado en Ingeniería (Energía) del Instituto de Energías Renovables de la Universidad Nacional Autónoma de México, Temixco carado@ier.unam.mx

⁴M.I. Virginia Arias Márquez es Directora técnica de la Facultad de ingeniería Industrial de la Universidad de Sotavento, Campus Coatzacoalcos direccionindustrial@us.edu.mx

La disponibilidad de los recursos hídricos para satisfacer las necesidades de la sociedad ha ido disminuyendo a lo largo de los últimos años llegando a ser un tema de suma importancia y preocupante ya que gran parte de la disminución de estos recursos se debe a un mal uso y aprovechamiento de estos recursos mediante la sobreexplotación de mantos acuíferos, la extensión de las zonas urbanizadas, la deforestación y la contaminación de aguas superficiales. Es por ello que es necesario tomar medidas que garanticen el mejoramiento de la disponibilidad en estos recursos sin comprometer la capacidad de satisfacer las necesidades de las siguientes generaciones en cuanto a recursos hídricos.



Figura 1: Tipos de mantos acuíferos.

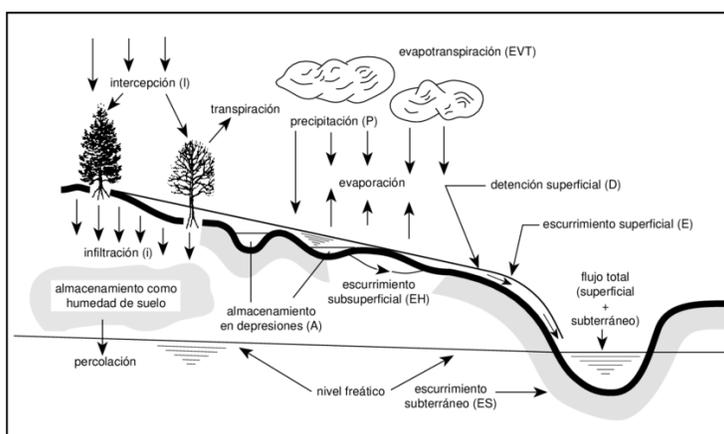


Figura 2: Representación esquemática del ciclo del agua a nivel de cuenca hídrica.

Según datos y cifras del informe de las Naciones Unidas sobre recursos hídricos en el mundo 2015, la UNESCO resalta que la población mundial crece a un ritmo de unos 80 millones de personas al año, esta tendencia sigue en incremento desmedido y son pocas las naciones que han legislado para regular el incremento natal. Por otra parte, se estima que el 97.5% del agua en la tierra se encuentra en los océanos y mares de agua salada, únicamente el restante 2.5% es agua dulce. Del total de agua dulce en el mundo, se ha identificado que el 69% se encuentra en los polos y en las cumbres de las montañas más altas y se encuentra en un estado sólido. Estas últimas cifras son alarmantes si se conjuga el factor índice de natalidad y el índice de crecimiento urbano, siendo el último uno de los consumidores en potencia de agua.

El 30% del agua dulce mundial, se encuentra en la humedad del suelo y en los acuíferos profundos. Solo el 1% del agua dulce en el mundo, escurre por las cuencas hidrográficas en forma de arroyos y ríos y se depositan en lagos, lagunas y en otros cuerpos superficiales de agua y en acuíferos (Franek, A.,2015).

El agua subterránea es la mayor fuente natural de abastecimiento en el mundo y se define como la porción de agua superficial que mantiene completamente saturadas a las formaciones geológicas, es parte integral del ciclo hidrológico (Canter et al., 1987).

Es por ello por lo que se abordan en este artículo temas de actualidad como la extracción y contaminación del agua que yacen en el subsuelo y son tratados de manera puntual para describir los diferentes tipos de contaminación y la forma en que estos contaminantes se transportan y pueden llegar a afectar el agua subterránea y a su vez se dan algunas recomendaciones para evitar que este problema siga evolucionando y conseguir una manera de análisis para enfrentarlo.

El objetivo del presente artículo es establecer por medio de la literatura especializada y casos de estudio, cuáles son las principales fuentes de contaminación de acuíferos y contribuir al reconocimiento del impacto negativo en el flujo y la dirección del agua subterránea.

Descripción del método

La metodología empleada para alcanzar el objetivo propuesto en esta investigación se centra en la ejecución de las tareas que se describen a continuación:

- a) Se ha creado una base de datos compilando información proveniente de casos de estudio, que incluyen los tipos de contaminación de acuíferos y sus efectos, empleando un proceso de conocimiento dirigido y sistemático. La creación de la base de datos no es condicional ni excluyente, por lo tanto, se ha incluido información de diversos sitios del mundo y tipos de medios geológicos.
- b) Se han reconocido los principales contaminantes en diversas posiciones geográficas.
- c) Se han recopilado los efectos de mayor incidencia de contaminación en el agua subterránea, considerando la información expresada en diversas referencias bibliográficas.
- d) Se plantean alternativas para reducir la contaminación de acuíferos empleando biorecuperación in situ, que sirvan como propuestas futuras para las diversas actividades que conllevan trabajo en niveles freáticos como la extracción y saneamiento de recurso hídrico, cimentación termoactiva y vertederos.

Principales causas de contaminación en acuíferos

Algunas de las causas comunes de contaminación de los acuíferos es el uso de tanques sépticos para el almacenamiento del agua subterránea, está bastante excedido tanto en las zonas de abastecimiento como a nivel doméstico. La descarga de los tanques que se infiltra en el suelo es una fuente potencial de contaminación ya que generalmente va cargada con residuos domésticos e industriales en la que podemos encontrar bacterias, virus, nitratos, sintéticos orgánicos, sintéticos inorgánicos, como el sodio, el cloro, el potasio, calcio, magnesio y sulfatos, así como metales suspendidos (Freeze & Cherry, 1979).

Una fuente potencial de contaminación es la que aportan las fugas de los tanques de almacenamiento subterráneo que son usados principalmente por la industria de hidrocarburos, estos son construidos en acero y muchas veces no contienen un recubrimiento anticorrosivo, así que el factor principal de que existan fugas es la corrosión de los tanques además de que existen algunos fabricados con fibra de vidrio que se fracturan causando fugas directamente a los mantos, al existir filtraciones de gasolina y aceite se mantendrán flotando sobre el nivel freático del agua ya que por ser menos densos que el agua no se mezclan con esta, sin embargo, el crudo y la gasolina contienen componentes hidrocarbonados solubles en el agua que contaminan de manera irreversible el agua subterránea.

Todos los desechos sólidos domésticos que se generan en la población son destinados sobre el suelo o en excavaciones llamados rellenos sanitarios o vertederos de basura. En México como en muchos otros países la mayoría de los rellenos sanitarios son a cielo abierto ya que es la manera más barata de operarlos, el efecto que esto produce en el agua subterránea cuando llueve o cae nieve sobre estos depósitos se infiltra en el suelo un gran número de contaminantes y el líquido que se deriva de este proceso es conocido como lixiviado. Numerosas investigaciones rescatan que la infiltración de agua a través de los desperdicios causa elevación del nivel freático dentro o debajo del depósito sanitario.

Efectos de contaminación en acuíferos

El Banco Mundial sostiene que el país tiene problemas críticos asociados con el agua, que incluyen la sobre explotación y contaminación de los acuíferos de las regiones más importantes en términos de la contribución al PIB

Las características propias de cada subsuelo determinan la distribución, acumulación e inmigración de los contaminantes en cada sitio. Es por ello por lo que cada problema de contaminación se puede conceptualizar de manera

única sus efectos para evaluar el grado de contaminación de un acuífero y los efectos posibles, así como las afectaciones a la población, que van desde problemas directos a la salud o afectaciones al suelo y a la flora y fauna del sitio.

Cifras alarmantes

Las aguas subterráneas abastecen de agua potable por lo menos al 50% de la población mundial y representan el 43% de toda el agua utilizada para el riego. A nivel mundial, 2.500 millones de personas dependen exclusivamente de los recursos de aguas subterráneas para satisfacer sus necesidades básicas diarias de agua. Se estima que el 20% de los acuíferos mundiales está siendo sobreexplotado, lo que va a tener graves consecuencias, como el hundimiento del suelo y la intrusión de agua salada. Se estima que el riego con aguas subterráneas contribuye a la economía asiática con entre 10.000 y 12.000 millones de dólares estadounidenses. Bangladesh, China, India, Nepal y Pakistán juntos representan casi la mitad del uso total de aguas subterráneas a escala mundial (Zerpa, M, 2021).

Principales Usos del agua en México

Principales usos del agua en México	
Uso	Km ³
Extracción total	186.7
Consuntivo	73.5
Agrícola	61.2
Domestico	8.5
Industrial	2.5
Acuicultura intensiva	1.3

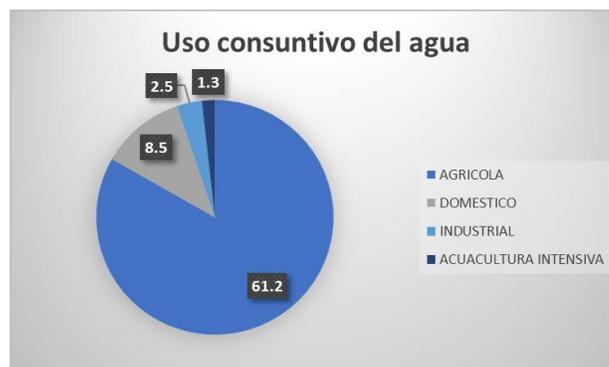


Tabla 1: Principales usos del agua en México Fuente: SINA, Conagua

Gráfico 1: Uso consuntivo del agua en México de acuerdo con la tabla 1



Figura 3: Balance de agua en México 2017

COMENTARIOS FINALES

Resumen de resultados

En este trabajo de investigación se estudió el comportamiento, naturaleza y generalidades de la contaminación de las aguas subterráneas. Los resultados de la investigación incluyen las representaciones gráficas de los datos obtenidos de la búsqueda de artículos y reportes dados por las instituciones encargadas de la obtención de estadísticas a nivel mundial y nacional (México).

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de analizar el panorama mundial y nacional del estado del agua subterránea considerando indispensable que la apertura a estudio en busca de alternativas de solución ante las problemáticas surgidos por mala praxis, sobreexplotación y la ausencia del factor de conciencia y educación

ambiental en la sociedad actual, y los efectos irreversibles que puede tener en la capacidad de las próximas generaciones para satisfacer sus necesidades básicas.

A través de la información recabada, se ha logrado determinar que las fuentes principales de contaminación en acuíferos son: a) Tanques sépticos, b) depósitos de hidrocarburos, c) Vertederos sanitarios. Por otra parte, los efectos de mayor impacto en los cuerpos de agua son la infertilidad del suelo, la contaminación extensiva del agua, así como focos de infección para la población.

En México se ha detectado que la contaminación de acuíferos afecta en el sector agrícola, la infraestructura urbana debido a los socavamientos y filtraciones.

Recomendaciones

Para cualquier trabajo futuro que aborde este tema se espera que esta documentación teórica de pauta a la elaboración de metodologías que permitan el control de contaminantes en diversas actividades, sobre todo en aquellas que aún no han sido evaluadas y se desconoce el alcance de su magnitud.

La Agenda para el desarrollo después de 2015 entre los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) no incluía objetivos específicos para la gestión sostenible de los recursos hídricos (aguas superficiales y subterráneas), ni para la calidad y contaminación del agua, el tratamiento de las aguas residuales o para mantener las funciones de los ecosistemas. Tampoco se contemplaban los aspectos de género e higiene en relación con el agua, así como los desastres relacionados con los recursos hídricos. Es por lo que durante los últimos años muchos países han reorientado sus políticas en materia de recursos hídricos hacia un enfoque integrado de gestión, que proporciona una base sólida para que los países adopten un sistema de toma de decisiones más integrado que, proporciona mayores incentivos para el desarrollo sostenible.

Una posible alternativa que dé solución a esta problemática se presenta a continuación:

Técnicas De Biorrecuperación In Situ En Acuíferos Contaminados Por Metales Pesados⁵

El fundamento básico de la biorrecuperación de acuíferos y suelos consiste en la inmovilización, degradación o transformación de sustancias contaminantes mediante la actividad de microorganismos, obteniéndose productos no tóxicos o al menos con menor toxicidad. Los procesos de biorrecuperación se producen de forma natural principalmente en la zona vadosa del acuífero, y en menor medida en la zona saturada, gracias a la actividad de la fauna microbiana nativa. Mediante la aplicación de las técnicas de biorrecuperación, se induce y/o aceleran los procesos naturales. Estas técnicas se llevan aplicando desde hace más de una década con éxito, in situ⁶, para la recuperación de acuíferos contaminados con sustancias orgánicas biodegradables, principalmente hidrocarburos

Existen diversas técnicas tradicionales de recuperación de acuíferos contaminados, tanto ex situ como in situ, entre las que se encuentra el bombeo del agua contaminada y posterior tratamiento en superficie, inyección de soluciones acuosas con reactivos, inyección de aire con el fin de eliminar las sustancias volatilizables, uso de especies vegetales que utilizan contaminantes como nutrientes, y aprovechamiento del metabolismo de microorganismos para la transformación y degradación de contaminantes. Este último método se denomina biorecuperación (Hazen, 1997).

Las técnicas de biorrecuperación utilizan microorganismos para reducir, eliminar o inmovilizar contaminantes. Funcionan transformando o degradando los contaminantes a especies químicas no peligrosas o con menor peligro, denominándose los procesos “biotransformación” y “biodegradación” respectivamente. La biotransformación es cualquier alteración de la estructura atómica o molecular de una especie química, por parte de microorganismos.

Referencias

- Arizabalo, R. D. La contaminación del agua subterránea y su transporte en medios porosos, 1991, Vol. 6. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Canter, L.W., Knox, R. C. y Fairchild, D.M. “ground water Quality Protection”. Lewis Publisher, Inc. 1987
- Freeze, A. & Cherry, J. Groundwater, Prentice – Hall. 1a Edición 1979.
- Franek, A., Koncagul, E., Connor, R., & Hunziker, D. (2015). Informe de las Naciones Unidas sobre los recursos hídricos en el mundo 2015, Agua para un mundo sostenible, Datos y cifras.
- Hazen, T.C.; Tien, A.J.; Worsztynowicz, A. & Ulfig, K. (1997). Test plan, the Czechowice Oil Refinery bioremediation demonstration of a process waste lagoon. Revision 1, report, May 10, 1997; Aiken, South Carolina.

Zerpa, M. (2021). Las aguas de pozos subterráneos. Entre la necesidad y el impacto ambiental. Retrieved 24 September 2021, from <https://www.iagua.es/blogs/mixzaida-pena-zerpa/aguas-pozos-subterraneos-necesidades-comunidades-y-impacto-ambiental>

Notas Biográficas

Izanami Valdiviezo Luna es estudiante del noveno semestre en el programa educativo de Ingeniería Industrial de La Facultad De Ingeniería Industrial De La Universidad De Sotavento con Estudios incorporado a la UNAM en Coatzacoalcos, Veracruz

Fernando Larraga Santiago es estudiante del noveno semestre en el programa educativo de Ingeniería Industrial de La Facultad De Ingeniería Industrial De La Universidad De Sotavento con Estudios incorporado a la UNAM en Coatzacoalcos, Veracruz

M.I. Cesar Augusto Ramírez Dolores es estudiante del Doctorado en Ingeniería (Energía) en la Universidad Nacional Autónoma de México, también se ha desempeñado como profesor de la Facultad De Ingeniería Industrial De La Universidad De Sotavento en Coatzacoalcos, Veracruz y ha desarrollado diversos trabajos de investigación relacionados al desarrollo sostenible y eficiencia energética.

M.I. Virginia Arias Márquez es directora técnica de la Facultad De Ingeniería Industrial De La Universidad De Sotavento en Coatzacoalcos, Veracruz. Ha impulsado intensivamente el desarrollo de metodologías para mejoramiento ambiental y una labor ardua para el desarrollo académico por medio de las labores técnicas industriales y la investigación científica.

Diseño de una Cámara Frigorífica Sustentable Empleando Energía Solar Fotovoltaica para Preservar Carne Avícola

Dr. Julio Valle Hernández¹, María Guadalupe De Santiago Herrera²,
Dr. Raúl Román Aguilar ³ y Mtra. Wendy Montserrath Delgadillo Ávila⁴

Resumen—La ingesta de carne avícola es una fuente de proteína de alta calidad al contener aminoácidos esenciales y ácidos grasos que nuestro organismo es capaz de sintetizar con facilidad. Las características principales para la conservación de la carne de pollo son; humedad relativa; temperatura de refrigeración, y temperatura de congelación. En este trabajo se presenta el diseño de una cámara frigorífica para la conservación de carne de pollo en condiciones óptimas. La cámara frigorífica se diseña para el municipio de Apan, Hgo. El diseño incluye el cálculo de las cargas térmicas del producto e infiltración por paredes, así como el análisis termodinámico del ciclo de refrigeración a presiones y temperaturas nominales. Como resultados se presenta el balance de energía del sistema, el coeficiente de desempeño y la energía necesaria para su operación. Finalmente se propone un sistema fotovoltaico que satisfaga la demanda de energía requerida.

Palabras clave—Conservación de cárnicos, Diseño de sistemas frigoríficos, Refrigeración sustentable, Energía solar fotovoltaica.

Introducción

La ingesta de carne de pollo es una fuente de proteína de alta calidad al contener aminoácidos esenciales y ácidos grasos que nuestro organismo es capaz de sintetizar con facilidad. Las características principales para la conservación de la carne de pollo son; la humedad relativa entre 85% y 90 %; la temperatura de refrigeración entre 0°C y 4°C, y la temperatura de congelación de entre -18°C y -22°C, (James, O. 2009).

El frío produce una disminución de la velocidad de todos los procesos químicos, metabólicos y de crecimiento de microorganismos. Por lo tanto, un descenso de la temperatura produce un retraso de los cambios en los alimentos durante el almacenamiento, que será tanto mayor cuanto más baja sea la temperatura. Es necesario destacar que, a una baja temperatura, hay microorganismos que son capaces de sobrevivir, por lo cual es importante no interrumpir la cadena de frío (Juliarena, P & Gratton, R. s.f.).

En este trabajo se presenta el diseño de una cámara frigorífica para la conservación de carne de pollo en condiciones óptimas. El diseño tiene el objetivo emplear energía solar fotovoltaica para tener un sistema sustentable y viable desde el punto de vista económico. La cámara frigorífica se diseña para el Estado de Hidalgo, en particular para el municipio de Apan.

La importancia de este proyecto radica en que al tener una cámara frigorífica que permita ralentizar el crecimiento microbiano en la carne de pollo, para evitar así su deterioro o pérdida, impactaría directamente en la economía de la región.

Descripción del Método

1. Ubicación geográfica para la instalación frigorífica

El medio geográfico es una de las condiciones indispensables y permanentes para el proyecto, ya que influye directamente en las cargas térmicas y el proceso de condensación, es por eso que la cámara es diseñada para las condiciones climáticas del municipio de Apan Hidalgo, ya que las características del lugar son adecuadas para

¹ El Dr. Julio Valle Hernández es Profesor de Ingeniería en Tecnología Del Frío en la Universidad del Autónoma del Estado De Hidalgo, México. julio_valle@uaeh.edu.mx

² María Guadalupe De Santiago Herrera es Estudiante de Ingeniería en Tecnología del Frío en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México de382543@uaeh.edu.mx

³ El Dr. Raúl Román Aguilar es Profesor Ingeniería en Tecnología Del Frío en la Universidad del Autónoma del Estado De Hidalgo, México raul_roman@uaeh.edu.mx

⁴ La Mtra. Wendy Montserrath Delgadillo Ávila es Profesora de Ingeniería en Tecnología Del Frío en la Universidad del Autónoma del Estado De Hidalgo, México. wendy_delgadillo9970@uaeh.edu.mx

aprovechar la energía solar como recurso energético para la propuesta. En el cuadro 1, se muestran las condiciones climáticas de Apan Hidalgo.

<i>Temperatura ambiente</i>	24°C
<i>Elevación</i>	2.468 m
<i>Presión Barométrica</i>	101.325 kPa
<i>Humedad relativa</i>	60%
<i>Energía solar</i>	6.8 kWh/ m ²

Cuadro 1 Características climáticas de Apan, Hidalgo.

2. Características termodinámicas de la carne de pollo

La producción del pollo de carne consta de varias etapas. La planta de incubación se encarga del manejo del huevo incubable y del nacimiento de los pollos; la granja de engorde está a cargo de su crecimiento; la planta de procesamiento se ocupa de los pollos terminados y de sus canales. Entre cada una de estas etapas existe una fase de transición, la cual se debe manejar con un mínimo de estrés para las aves (Arbor Acres, 2009). En el cuadro 2 se muestran las propiedades termodinámicas de la carne de pollo.

Carne de Pollo	
<i>Humedad relativa</i>	85-95%
<i>Peso promedio</i>	1.75 kg
<i>Calor específico</i>	3.31 kJ/kg °C
<i>Calor latente</i>	247.02 kJ/kg
<i>Temperatura de conservación</i>	0-4 °C
<i>Tiempo de conservación por día</i>	24 horas

Cuadro 2 Propiedades termodinámicas de la carne de pollo

3. Condiciones de diseño de la cámara frigorífica

Las condiciones de diseño son seleccionadas a partir de las características termodinámicas de la carne, el sistema de refrigeración y el tipo de refrigerante seleccionado. En el cuadro 3 se presentan las condiciones de diseño del sistema frigorífico para la conservación de carne de pollo.

Cámara de Refrigeración (alto 2.50 m, largo 2 m, ancho 1.90m)						
Canal de pollo			Flujo de aire			Tiempo estimado de abatimiento
Temperatura		Capacidad	Temperatura	Velocidad	Humedad	
Entrada	Deseada					
24 °C	0 °C a 4 °C	500 canales max. 250 canales min.	0 °C a 4 °C	2m/s	85% al 95 %	24 horas

Cuadro 3 Condiciones de diseño

Los materiales elegidos, en función de su conductividad térmica, para la construcción de la cámara frigorífica se describen en el cuadro 4.

Materiales	Espesor	Conductividad térmica
Ladrillo común	0.16 m	0.87 W/m·K
Poliuretano	0.75m	0.025 W/m·K
Aplanado de mortero	0.015 m a 0.02 m	1.40 W/m·K
Losa de cemento	5.5 m	0.72 W/m·K
Piso de cemento	5.5 m	0.72 W/m·K

Cuadro 4 Materiales de construcción

4. Tipo de Refrigerante: Propano (R-290)

El R-290 es un refrigerante natural, un hidrocarburo (HC), en el cuadro 5 se muestran las propiedades físicas de este gas refrigerante, y en el cuadro 6 la inflamabilidad del mismo (Gas Servei, s.f.). El propano es una alternativa muy conveniente para la refrigeración y el aire acondicionado, ya que es amigable con el medio ambiente, debido a que ofrece una gran reducción de las emisiones directas de gases contaminantes y presenta una buena eficiencia energética. Los mecanismos de refrigeración equipados con refrigerantes naturales tienen una mejor aislación, por lo que evitan fugas de refrigerante.

Peso molecular	Temperatura de ebullición	Temperatura crítica	Presión crítica	Calor latente
44.1	-42°C	96.7°C	42.48 bar	342 kJ/Kg

Cuadro 5 Propiedades físicas

Refrigerante	Límite inferior de inflamabilidad		Temperatura de autoignición
	En volumen	En peso	
R290 (propano)	2.10%	0.038 kg/ m3	460°C

Cuadro 6 Inflamabilidad del propano

5. Estimación de la Carga Térmica

La carga térmica latente es la suma total de cargas térmicas suministrada por la carne, la pared, las personas, lámparas, techo, piso e infiltración del aire exterior. La suma total de las cargas térmicas obtenida es de 3079.36 W como se muestra en el cuadro 7, los datos obtenidos de cargas térmicas fueron obtenidas a partir de las ecuaciones mostradas en el apéndice.

Carga latente (Ql)						
Carne	Personas	Iluminación	Infiltración de paredes	Techo y piso	Infiltración del aire exterior	Total
2500 W	348 W	72 W	69.81 W	86.4 W	3.15 W	3079.36 W

Cuadro 7 Cargas térmicas

6. Diseño del sistema de refrigeración

El sistema de refrigeración por compresión en las máquinas de refrigeración, los vapores son aspirados y comprimidos mediante un compresor y licuados en un condensador. Se compone de cuatro procesos; evaporación, compresión, condensación y expansión.

En la figura 1 se muestran las características principales del ciclo:

- La entropía del estado 1 y el estado 2 es constante.
- La entalpía del estado 3 y el estado 4 es constante.
- Estado 1 es vapor saturado
- Estado 2 vapor sobrecalentado
- Estado 3 líquido saturado
- Estado 4 mezcla

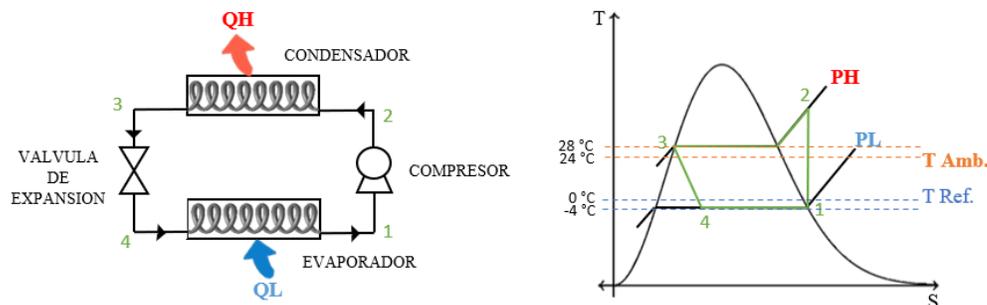


Figura 1 Diagrama de los parámetros del ciclo de refrigeración

Para el análisis del ciclo de refrigeración los datos puestos en el diagrama son los requeridos para su funcionamiento, puesto que para la correcta conservación de carne avícola se requiere obtener una temperatura de refrigeración entre 0°C a 4°C, teniendo una temperatura ambiente promedio de 24°C. Las temperaturas propuestas, que se muestran en la figura 1, son: temperatura inferior de -4°C, a la entrada del evaporador, y temperatura superior de 28°C a la salida del condensador.

- Estados termodinámicos del ciclo de refrigeración

Los datos propuestos son la temperatura ambiente de 301.15 K y la temperatura de conservación de la carne, temperatura de refrigeración a 269.15 K. En el cuadro 8 se definen las condiciones de operación para los 4 estados, obtenidos a partir de las propiedades termodinámicas (Reynolds W.C. 1979).

Estado	Fase	T(K)	P(Mpa)	h ($\frac{kJ}{kg}$)	S ($\frac{kJ}{kg \cdot K}$)
1	V.sat	269.15	0.4170	536.12	2.0783
2	V.sat	317	1.02	608	2.0783
3	L.sat	301.15	1.02	238.94	
4	Mezcla	269.15	0.4170	238.94	

Cuadro 8 Estados termodinámicos

Resultados

En función del análisis termodinámico se determina; el calor desechado a la atmosfera, la potencia mecánica del compresor, el flujo masico del refrigerante y el coeficiente de desempeño (COP), los datos obtenidos se muestran en el cuadro 9.

Flujo masico del refrigerante ($m_{Refrigerante}$)	0.01036 kg/s
Potencia del compresor (W)	0.7446 KW
Carga latente (Ql)	3.07936 KW
El coeficiente de desempeño (COP)	4.1

Cuadro 9 Resultados termodinámicos

- Potencia eléctrica requerida

Para determinar el consumo eléctrico del sistema frigorífico se debe considerar la eficiencia del compresor, en este caso se seleccionó un compresor hermético recíprocante adecuado para el refrigerante R-290, teniendo una eficiencia que se encuentra generalmente entre 75% a 90%. Para este análisis se consideró una eficiencia del 85%, y un uso continuo de 8 horas. La energía eléctrica requerida se obtiene a partir de la siguiente ecuación:

$$\eta_{elec} = \frac{\text{Poten compresor} * \text{horas}}{\text{Energía eléctrica}}$$

$$\text{Energía}_{elec} = \frac{w}{\eta_{elec}} = \frac{0.7446 \text{ KW} * 8h}{0.85} = 7 \text{ KWh}$$

- Obtención del número de paneles fotovoltaicos requeridos

Para determinar el número de paneles fotovoltaicos se obtuvieron los siguientes datos promedio de irradiación solar directa para la región de Apan, Hidalgo (ATLAS SOLAR GLOBAL), donde se tiene una irradiación promedio por día de 6.3 kWh/m², que se obtuvo a partir del cuadro 10.

	Irradiación normal directa (KWh/m²)
Enero	220.4
Febrero	207
Marzo	228.6
Abril	201.1
Mayo	187
Junio	165.2
Julio	166
Agosto	169.5
Septiembre	139.3
Octubre	183.8
Noviembre	201.7
Diciembre	218.7
Al año	2288.4
Por día	6.3

Cuadro 10 Energía solar de Apan, Hidalgo

Se eligió un modelo de panel solar de 540W, con una eficiencia de 21.13%, y las siguientes dimensiones 2278 x 1133 x 35 mm con un peso de 28 kg, para la obtención del número de paneles solares descrito en la siguiente ecuación:

$$\eta_{panel} = \frac{\text{Energía eléctrica de panel por unidad de área}}{\text{Irradiación solar}}$$

$$\text{Energía eléctrica de panel} \times \text{m}^2 = \eta_{panel} * I_{solar} = 0.2113 * 6.3 \text{ kWh/m}^2 = 1.3312 \text{ kWh/m}^2$$

$$\text{Area}_{panel} = b * h = 2.278\text{m} * 1.133 \text{ m} = 2.5810 \text{ m}^2$$

$$E_{panel} = \text{Energía eléctrica de panel} \times \text{m}^2 * \text{Area}_{panel} = 1.3312 \text{ kWh/m}^2 * 2.5810 \text{ m}^2 = 3.48\text{kWh}$$

$$\text{No.}_{panel} = \frac{\text{Energía}_{elec}}{\text{Energía}_{panel}} = \frac{7 \text{ kWh}}{3.48\text{kWh}} = 2.0115$$

La energía eléctrica que requiere el sistema frigorífico es de 7 kWh, y la energía eléctrica que proporciona el panel solar seleccionado es de 3.48 kWh por panel, lo que quiere decir que se requieren prácticamente 2 paneles solares para hacer funcionar el sistema de refrigeración propuesto.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Para el diseño del sistema frigorífico se consideró un total de cargas térmicas de 3.07936 KW las cuales permite mantener el producto en las condiciones óptimas de refrigeración de 0°C a 4°C con estas consideraciones se requiere una potencia de compresor de 0.7446 KW con lo que se requiere un flujo de refrigerante de 0.01036 kg/s y se tendría un rendimiento COP de 4.1. A partir de estas características de operación se requiere alimentar el sistema con una energía eléctrica de 7 kWh lo cual se obtendría a partir de 2 paneles fotovoltaicos teniendo en cuentas las condiciones de radiación solar de Apan, Hidalgo.

Conclusiones

En este trabajo de investigación se concluye que el sistema de refrigeración para la conservación de carne avícola es eficiente en cuanto al suministro de energía, es un sistema de refrigeración sostenible puesto que requiere un número de paneles pequeño, que al paso del tiempo permitirá recobrar la inversión en su implementación, ya que su suministro de energía eléctrica no dependerá de la CFE, y por consiguiente se ahorrarán los costos de facturación. Además de que el refrigerante que se utiliza es natural y amigable con el medio ambiente, debido a que ofrece una gran reducción de las emisiones directas y aumenta la eficiencia energética. De igual manera, el sistema propuesto permite una adecuada conservación de este producto alimenticio, manteniendo las propiedades organolépticas del producto. El propósito de diseñar un sistema ahorativo con el objetivo principal que es emplear y hacer uso de la energía solar

fotovoltaica de este proyecto de investigación se cumple, puesto que la propuesta puede denominarse como refrigeración ecológica.

Recomendaciones

El diseño presentado en este trabajo se realiza a partir de un análisis termodinámico aproximado, para obtener un resultado más estricto y que permita establecer una cuantificación económica del costo beneficio se recomienda realizar un estudio más detallado de la irradiación solar de la zona, así como las condiciones climáticas de la misma.

Referencias

Arbor Acres (2009). Guía de Manejo del Pollo de Engorde pdf. Recuperado el 12 de agosto del 2020.

ATLAS SOLAR GLOBAL. (s.f.). Apan, Hidalgo, México. Recuperado el 6 de octubre del 2021 de: <https://globalsolaratlas.info/detail?c=0.439449,-72.070313,3&s=19.731759,-98.48151&m=site&pv=small,180,23,1>

Gas Servei. (s.f.). FICHA TÉCNICA R_290 (propano). Recuperado el 6 de julio del 2020 de: <https://gas-servei.com/shop/docs/ficha-tecnica-r-290-gas-servei.pdf>

James, O. (2009). Manejo del Ambiente En el Galpón de Pollo de Engorde. Recuperado el 12 de agosto del 2020 de: Aviagen-Manejo-Ambiente-Galpón- Pollo-Engorde-2009.pdf

Juliarena, P & Gratton, R (s.f.). Capítulo 3. Conservación de los alimentos. Recuperado el 10 de febrero del 2021 de: <https://users.exa.unicen.edu.ar/catedras/tecnoambiente/CAP03.pdf>

Reynolds W.C. (1979). THERMODYNAMIC PROPERTIES IN SI. Recuperado el 5 de agosto del 2021 de: [https://www.eng.uc.edu/~beaucag/Classes/ChEThermoBeaucage/Books/Reynolds%20W.C.%20-%20Thermodynamic%20Properties%20in%20SI%20\(1979\).pdf](https://www.eng.uc.edu/~beaucag/Classes/ChEThermoBeaucage/Books/Reynolds%20W.C.%20-%20Thermodynamic%20Properties%20in%20SI%20(1979).pdf)

Apéndice

Cuestionario utilizado en la investigación

1. Formulas obtenidas para las cargas térmicas:

- Carga térmica de la carne: $Q_{sensible} = \frac{m \cdot c_p \cdot \Delta T}{t}$
- Calor latente de la carne: $Q_{latente, total} = \frac{Q_{sensible}}{t}$
- Transferencia de calor estacionaria a través de la pared compuesta: $Q_{pared, compuesta} = \frac{T_{ext} - T_{int}}{\sum R}$
- Cálculo de carga sensible de personas: $Q_{sp} = n * C_{sensible, personas}$; $Q_{sp} = n * C_{latente, personas}$
- Carga térmica producido por lámparas: $Q_{si} = No. de \text{ lámparas} * kW$
- Transmisión a través de techo y piso: $Q_{techo, piso} = k \cdot S \cdot \Delta T$
- Transmisión por infiltración de aire exterior: $Q = V \cdot \rho \cdot C_p \cdot \Delta T$
- Carga latente total= $Q_l = \sum Q$

2. Cálculos termodinámicos para la obtención del coeficiente de desempeño

Los parámetros, Q_l , W y $m_{Refrigerante}$ calculan con las siguientes ecuaciones:

$$W = m_{Refrigerante} (h_2 - h_1)$$

$$m_{Refrigerante} = \frac{QL}{h_1 - h_4}$$

El coeficiente de desempeño (COP), para un sistema de refrigeración convencional, se obtiene como: $COP = \frac{QL}{W}$

Diseño de un Contenedor para el Transporte Ferroviario de Alimentos Perecederos

Dr. Julio Valle Hernández¹, Karen Canseco Sandoval²,
Dr. Raúl Román Aguilar³, Mtra. Wendy Montserrath Delgadillo Ávila⁴ y Luis Fernando Ferrer Peña⁵

Resumen— Al transportar alimentos para su consumo, es importante considerar las condiciones óptimas de refrigeración que permita mantener las características organolépticas de los mismos. El transporte ferroviario, es uno de los principales medios para el traslado de alimentos perecederos, donde mantener la cadena de frío es importante. En este trabajo se presenta el diseño de un contenedor para el transporte de alimentos perecederos producidos en el sureste de México, analizando la ruta propuesta del tren Maya, en donde se producen principalmente 3 tipos de carnes: roja, blanca y pescado. El diseño se realiza mediante el cálculo las cargas térmicas debido a: muros, producto, infiltración, alumbrado y efecto solar. El análisis de cargas considera los cambios temporales y regionales de la ruta, así mismo, se realiza la selección de materiales, las condiciones nominales de operación, presión y temperatura, del ciclo de refrigeración. Como resultados se presenta la simulación CAD del contenedor y el trabajo requerido por el compresor, además del coeficiente de desempeño del sistema.

Palabras clave—Alimentos perecederos, Comedor refrigerado, Cargas térmicas, Conservación.

Introducción

Los productos perecederos son aquellos que tienen una vida útil relativamente corta y comienza a deteriorarse después de la producción, para la seguridad y calidad de los alimentos, la temperatura debe monitorearse y controlarse constantemente a lo largo de la cadena de suministro (Manouchehri, et. al, 2020). El consumo de carne a nivel mundial es muy importante para la economía, por ello es necesario que las carnes, al ser alimentos perecederos, cuenten con las condiciones óptimas durante la cadena de frío para que el consumidor las pueda adquirir con la mejor calidad (s.i.a.p, 2019). Los alimentos que se producen en el sureste de México son principalmente carnes: de bobino, de cerdo, de pescado y de ave.

Los Contenedores Frigoríficos son máquinas eléctricas que incorporan sistemas de refrigeración y calefacción, se componen básicamente en secciones como caja de control, compresor, evaporador y condensador, se utilizan para transportar mercancías refrigeradas, congeladas o con un control de temperatura a través de una estructura aislada térmicamente e incorporada a una unidad de enfriamiento que se encarga de mantener constante la circulación del aire. (Polifret 2020)

Actualmente el contenedor refrigerado es parte fundamental de la logística de la cadena de frío. En este trabajo se presenta el diseño de un contenedor para el transporte de alimentos perecederos producidos en el sureste de México, analizando la ruta propuesta del tren Maya, en donde se producen principalmente 3 tipos de carnes: roja, blanca y pescado.

Descripción del Método

1. Determinación de las condiciones de operación

Para establecer las condiciones de operación se consideraron las características climáticas del Sureste de México, abarcando la ruta propuesta por el tren Maya, Tabasco, Chiapas, Campeche, Yucatán y Quintana Roo. Las condiciones climáticas promedio se muestran en la Figura 1.

¹ El Dr. Julio Valle Hernández es Profesor de Ingeniería en Tecnología Del Frío en la Universidad del Autónoma del Estado De Hidalgo, México. julio_valle@uaeh.edu.mx

² Karen Canseco Sandoval es Estudiante de Ingeniería en Tecnología del Frío en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México ca390585@uaeh.edu.mx

³ El Dr. Raúl Román Aguilar es Profesor Ingeniería en Tecnología Del Frío en la Universidad del Autónoma del Estado De Hidalgo, México raul_roman@uaeh.edu.mx

⁴ La Mtra. Wendy Montserrath Delgadillo Ávila es Profesora de Ingeniería en Tecnología Del Frío en la Universidad del Autónoma del Estado De Hidalgo, México. wendy_delgadillo9970@uaeh.edu.mx

⁵ Luis Fernando Ferrer es estudiante de Ingeniería en Mecánica en la Universidad del Autónoma del Estado De Hidalgo, México. fe387746@uaeh.edu.mx

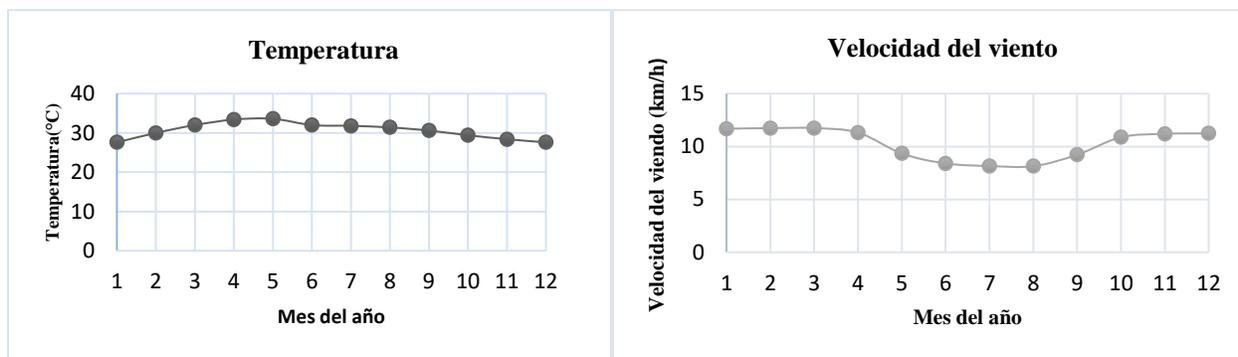


Figura 1. Condiciones climáticas del sureste de México.

2. *Determinación de las propiedades de los alimentos a conservar*

Las carnes son alimentos perecederos y una mala manipulación de las temperaturas permite la proliferación de microorganismos, ya que son ricas en proteínas, lípidos, minerales y vitaminas, (Gómez Daza 2016). Es importante conocer las propiedades termodinámicas de dichos alimentos para el diseño y control del contenedor refrigerado, estas propiedades se observan en el cuadro 1.

Especie	Temperatura. (°C)	Humedad relativa(%)	C.P antes del punto de congelación (Kcal/kg°C)
Carne de pollo	2 a 0	95/100	0.72
Carne de cerdo	0 a 1.1	85/90	0.65
Carne de bovino	-1 a 0.5	90/95	0.72
Pescado	-0.5 a 0.5	90/95	0.82

Cuadro 1. Propiedades termodinámicas de los tipos de carne estudiados.

3. *Diseño conceptual del contenedor.*

Con base a la temperatura de conservación requerida por los alimentos se determinan las condiciones de diseño del contenedor, para una temperatura de operación de -5 °C, con un rango de variación de +/- 2°C. Este diseño cuenta con un regulador de temperatura para que la carne no sufra daños por refrigeración o congelación.

De acuerdo con las necesidades de almacenamiento del contenedor se establecen las siguientes dimensiones que se muestran en la figura 2, se eligió un contenedor frigorífico eléctrico, y se seleccionaron los materiales más óptimos para su construcción (ver cuadro 2). Como aislante se seleccionó espuma de poliuretano que es uno de los más eficientes debido a que permite una menor transferencia de calor, e impide el paso de las corrientes de aire, humedad e insectos (Suarez, 2016).

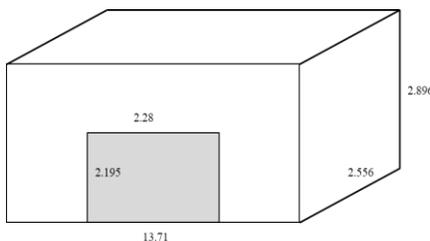


Figura 2: Dimensiones (m) y diseño del contenedor refrigerado.

Material	Espesor (m)	Conductividad [W/mK]
Aluminio.	0.003	152
Espuma de poliuretano.	0.0762	0.28
Madera.	0.0508	0.12

Cuadro 2. Propiedades de los materiales de construcción.

4. Selección del refrigerante

Los contenedores refrigerados anteriormente usaban como refrigerante el R11 Y R12, más tarde se descubrió que estos eran nocivos para la capa de ozono y fueron prohibidos por el protocolo de Montreal, posteriormente se sustituyeron por el refrigerante R22, sin en cambio también fue eliminado por la misma razón (Plazas Monroy (2012).

Los refrigerantes más comunes y más eficientes, además aprobados por el protocolo de Montreal son el R134a y el R404a. Para realizar una correcta selección del refrigerante se tomó en cuenta la temperatura de evaporización, las presiones relacionadas con el cambio de fase y la cantidad de energía que puede absorber. En la propuesta de diseño de este contenedor se seleccionó el R134a ya que es un refrigerante amigable con el medio ambiente y a diferencia del R404a es 7 veces menos costoso.

5. Cálculo de las Cargas térmicas

Conforme a la investigación previa y al cálculo de las cargas térmicas para cada producto, mostradas en el cuadro 4, se calculan las cargas térmicas totales. Las cargas totales incluyen la carga térmica a través de los muros, para esta se consideraron todos los materiales y espesores de cada uno de ellos, la carga térmica de infiltraciones, la carga térmica por efecto solar, la carga térmica de los equipos, la carga térmica del alumbrado, considerando 4 lámparas de 23 watts cada una, y la carga térmica de los productos.

Meses	Cargas térmicas totales [Watts]			
	Cerdo	Bovino	Pollo	Pescado
Enero	18192.98	24986.16	18755.32	28459.25
Febrero	19375.23	26668.53	19978.98	30397.31
Marzo	20998.24	28708.3	21636.49	32650.16
Abril	20296.76	28298.55	20959.16	32389.56
Mayo	21359.54	29403.01	22025.39	33515.32
Junio	20015.43	27725.5	20653.69	31667.36
Julio	20493.19	28161.56	21127.98	32082.11
Agosto	18610.52	26195.55	19238.42	30073.49
Septiembre	19447.43	26865.76	20061.53	30658.46
Octubre	17636.66	24804.92	18230.05	28469.78
Noviembre	18068.21	25028.1	18644.36	28586.43
Diciembre	18848.11	25641.3	19410.46	29114.39

Cuadro 3. Cargas térmicas totales de cada uno de los productos.

6. Descripción del sistema de refrigeración

El sistema de refrigeración seleccionado para este proyecto es el de compresión a vapor, este sistema convencional es el más utilizado, debido a su versatilidad y simplicidad. Los componentes y las etapas de operación del sistema de refrigeración por compresión de vapor se muestran en la figura 3.

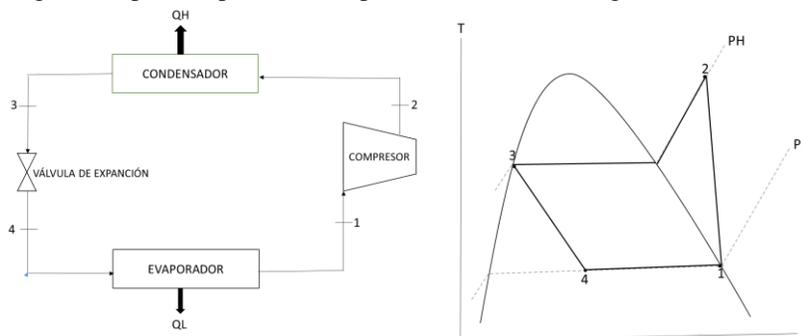


Figura 3. Sistema de refrigeración convencional.

Para la definición de los estados termodinámicos se tomó en cuenta la temperatura a la que se desea tener el contenedor, con un rango de variación por encima y por debajo de lo requerido con el fin de evitar un descontrol en

la temperatura interior del contenedor, los datos son obtenidos a partir de las tablas termodinámicas del refrigerante R134a que se muestran en el cuadro 5.

Estado	T[K]	P[KPa]	h[KJ/Kg]	S[KJ/Kg K]	Fase
1	265.15	200.74	244.51	0.93766	Vapor saturado
2	330.32	1160.85	283.28	0.93766	Vapor sobre-calentado
3	318.15	1160.85	115.76		Líquido saturado
4	265.15	200.74	115.76		mezcla

Cuadro 4. Estados termodinámicos.

Resultados

Cálculo de los parámetros del ciclo de refrigeración

Una vez encontrados los estados termodinámicos, se procede al cálculo de los principales parámetros de operación del ciclo de refrigeración, con los datos obtenidos de las cargas térmicas totales, para la cual se tiene la mayor carga térmica en el mes de Mayo ($Q_L=33.52$ KW), se obtiene el trabajo requerido por el compresor, el calor desechado al medio ambiente, el flujo másico de refrigerante y el coeficiente de desempeño (COP), que se muestran en el cuadro 5.

Flujo másico	0.26034951	Kg/s
Potencia del compresor	10.0937507	KW
QH	43.6137507	KW
COP	3.32086665	

Cuadro 5. Cálculos del ciclo de refrigeración

Diseño en CAD

En la figura 4 se muestra el diseño externo del contenedor, que es construido con aluminio debido a que es un material ligero, y unas piezas llamadas muelas para sujetar un contenedor con otro. El contenedor es diseñado para tener una capacidad total de 27,000 Kg, que por normas de seguridad e higiene no permite mezclar más de una especie, se observa que la puerta tiene un tamaño apropiado para la carga y descarga del producto. En la figura 5 se visualiza la parte interior del contenedor, el cual está construido de aluminio recubierto en el interior con espuma de poliuretano, el piso es de madera y debe tener una cubierta antihumedad.

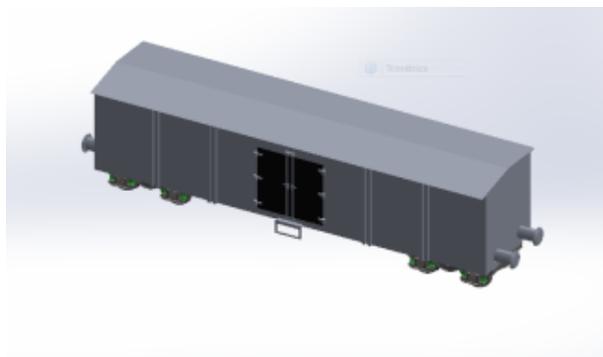


Figura 4. Diseño del contenedor.

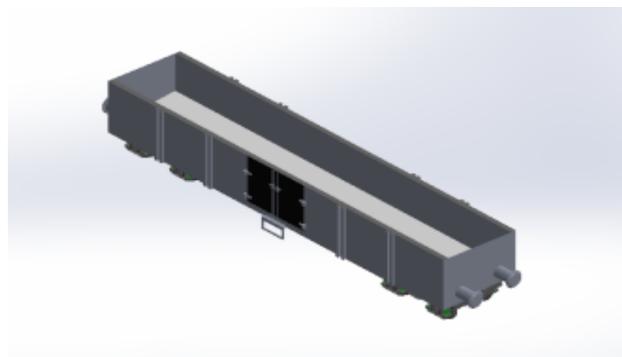


Figura 5. Parte interior del contenedor

Conclusiones

Un contenedor refrigerado es diseñado especialmente para transportar alimentos perecederos para ello se requiere de un control y tratamiento de la atmósfera interior. Para el diseño se consideraron las condiciones climáticas promedio de las regiones, se determinó la carga máxima que es en el mes de Mayo donde están las condiciones más extremas, como resultados vemos un trabajo del compresor con potencia de 10.093 KW, el cual es apto para poder transportar las carnes de ave, de cerdo, de bovino y de pescado y el COP de 3.32, que se encuentra de los parámetros establecidos

ya que no es el más eficiente pero tampoco se encuentra por debajo de 1, con unos ajustes energéticos se puede mejorar.

La simulación en CAD demuestra la capacidad del contenedor y este puede transportar 4 veces más de lo que transporta un camión refrigerado. En conclusión, el contenedor previamente mencionado ofrece una adecuada potencia del compresor y un diseño viable de construcción.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían realizar un análisis más detallado evitando realizar las condiciones climáticas promedio si no realizando las cargas térmicas por cada región, para así obtener resultados más precisos, asimismo se recomienda realizar una simulación en CFD para verificar que este es viable energéticamente.

Referencias

Weather Spark. (s.f.). "El clima promedio del sureste de México". Consulta por Internet 19 de septiembre de 2020, <https://es.weatherspark.com/y/10033/Clima-promedio-en-Quintana-Roo-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o>

Yunes A Cengel y Michael A Boles,(2012). Cap. 11 "Ciclos de refrigeración", séptima edición. consulta 19 de agosto de 2020.

Ficha técnica- R-134a (2019). PDF. consulta por Internet 15 septiembre 2020.

Flores, A. (2011). "Aislamiento térmico, tipos y recomendaciones", consulta por internet en 12 septiembre 2020

Covarrubias Cuevas (c.c.), Pérez Moreno (p.m), Simon Gonzales (s.g), Velazques Martinez (v.m). "Diseño de una cámara frigorífica.PDF" consulta por internet 22 marzo 2021.

Manouchehri, F., Nookabadi, AS y Kadivar, M. (2020). "Ruta de producción en cadenas de suministro perecederas y degradables de calidad". Heliyon , 6 (2), e03376. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03376>

Thomas W. Godspeed (1992). "Gustavus Franklin Swift, 1838-1903". Consulta por internet 1 10 noviembre 2020. <https://libsysdigi.library.illinois.edu/oca/Books200906/gustavusfranklin00good/gustavusfranklin00good.pdf>

Plazas Monroy (2012). "LOS REFRIGERANTES Y EL MEDIO AMBIENTE". Consulta por internet 1 octubre 2021. https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/16336/Memoria_PFC_Plazas_Monroy_Juan_Pablo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Polifret (2020) "Contenedores refrigerados: tipos y aplicaciones". Consulta por internet 2 octubre 2021. <https://www.polifret.es/contenedores-refrigerados-tipos-aplicaciones/>

Apéndice

1. Fórmulas de las cargas térmicas

Carga térmica generada por el producto.

Para el cálculo de la carga termina es de la siguiente manera, para calor latente.

$$Q_a = (m)(Cp_a)(\Delta t)$$
$$Q_b = (m)(Cp_b)(\Delta T)$$

Donde:

Q_a : Calor sensible que se elimina del producto arriba del punto de congelación.

Q_b : Calor sensible que se elimina del producto abajo del punto de congelación.

m : Cantidad de masa del producto

Cp_a : Calor específico arriba del punto de congelación.

Cp_b : Calor específico abajo del punto de congelación.

Δt : Diferencia de temperatura.

Carga térmica generada a través de las paredes.

Esta carga térmica se calcula con la ecuación:

$$Q = (A)(U)(\Delta T)$$

Donde

Q : Calor total de transmisión a través de las paredes

A : Área expuesta al flujo de calor.

U : Coeficiente global de transferencia de calor

ΔT : Diferencia de temperaturas.

Carga térmica generada por el alumbrado.

En las cámaras de refrigeración existen diferentes tipos de alumbrado que ceden energía calorífica al medio enfriado en el momento de operar, todos los sistemas de iluminación ya sean incandescentes o fluorescentes, transforman la energía eléctrica que reciben en calor, para calcular es de la siguiente forma:

$$Q_{\text{alumbrado}} = (\text{no. lamparas})(\text{watts de cada lampara})$$

Carga térmica generada por el equipo

Todas las maquinas son manejadas con motores eléctricos que emplean una parte de la energía consumida en lugar de transfórmala en calor, el calor cedido de los motores y sus máquinas afectan este medio, el modelo matemático a seguir es el siguiente

$$Q = (\text{Hp del motor})(\text{calor disipaso del motor})$$

Carga térmica generada por infiltración

La infiltración representa una transmisión de calor por la entrada de aire exterior al interior de la cámara frigorífica, esta carga térmica es ocasionada al momento de la apertura de la puerta.

$$Q = (Q_{\text{ext}} - Q_{\text{int}})$$

Carga térmica por efecto solar

$$Q_{\text{ES}} = AU\Delta T'$$

Carga térmica total

$$Q_L = \sum Q$$

2. *Calculo de los parámetros del ciclo de refrigeración*

Calculo del flujo másico del refrigerante.

$$Q_L = \dot{m}(h_1 - h_4)$$

De acuerdo a esa fórmula se despeja el flujo másico, dado que el Q_L ya se conoce, entonces se obtiene:

$$\dot{m} = \frac{Q_L}{(h_1 - h_4)}$$

Calculo del calor transferido

$$Q_H = Q_L + W$$

Calculo de la potencia del compresor

La potencia del compresor es la cantidad de energía que puede generar un compresor y se expresa con la sigla HP (horse power).

$$W = \dot{m}(h_1 - h_2)$$

Calculo del COP

El coeficiente de rendimiento (COP) es una expresión de la eficiencia de una bomba de calor, que se obtiene de la siguiente manera:

$$COP = \frac{Q_L}{W}$$

Cargas térmicas para todos los meses,

Meses	Cargas térmicas [Watts]				
	Muros	Infiltración	Alumbrado	Equipo	Efecto solar
Enero	1514.53	3017.33	92	527.86	962.95
Febrero	1626.31	3114.08	92	527.86	1047.48
Marzo	1719.24	3832.86	92	527.86	1117.78
Abril	1782.12	2502.03	92	527.86	1165.55

Mayo	1779.49	3494.22	92	527.86	1164.67
Junio	1699.19	2883.31	92	527.86	1104.58
Julio	1688.2	3454.28	92	527.86	1096.44
Agosto	1669.7	1752.29	92	527.86	1082.47
Septiembre	1640.43	2937.78	92	527.86	1059.56
Octubre	1594.34	1653.52	92	527.86	1023.73
Noviembre	1549.52	2534.47	92	527.86	989.66
Diciembre	1512.59	3675.67	92	527.86	961.69

Cuadro 6. Cargas térmicas faltantes son las mismas para cada tipo de producto.

El Virus de Fake News (Noticias Falsas), una Infodemia que Afecta a los Estudiantes de Nivel Superior en México, durante la Pandemia del Covid-19

Dr. David Arnoldo Valtierra Angel¹, Lic. Raúl Vázquez Tiscareño²,
Ing. Luis Alfonso López Prieto³, MATI. Victorina Fierro Villareal⁴

Resumen: En la actual contingencia del Covid-19, el propósito del presente estudio es minimizar el impacto socioemocional que tienen las noticias falsas (Fake News), en los estudiantes de Educación Superior, particularmente, del Instituto Tecnológico de Delicias, del estado de Chihuahua. La intención es limitar su propagación y efectos nocivos en la salud, utilizando un software de apoyo que identifique los dominios falsos en la internet y generadores de noticias falsas. Estadísticamente, “según el estudio Trust Barometer 2018, realizado por la agencia Edelman, el 80% de los mexicanos considera a la información falsa como un arma que puede influir en su toma de decisiones” (González, 2018). Su difusión aumenta los niveles de inseguridad e incertidumbre en estudiantes y es un factor que promueve la deserción escolar.

Palabras Clave: Covid-19, Fake News, Dominios Falsos, Educación Superior, Deserción escolar.

INTRODUCCIÓN

Este proyecto de investigación empezó en el año 2020, a partir del impacto del Covid-19, en los estudiantes de educación a nivel Superior, particularmente en alumnos del Instituto Tecnológico de Delicias, en lo sucesivo ITD, y está ligado al fenómeno de las Fake News, ya que su naturaleza de tergiversar la información produce niveles de ansiedad y desinformación en todos los usuarios. Según Digital Guide IONOS (2020), “el término fake new quiere decir en inglés ‘noticia falsa’. Las fake news difunden información falsa deliberadamente. Intentan llamar la atención con contenido supuestamente ‘auténtico’ para escandalizar a la opinión pública y manipularla”. La propuesta aquí, es diseñar un software de aplicación denominado FakeNwDetector, cuyo objetivo fundamental es identificar aquellos dominios falsos que emiten grandes volúmenes de información falsa encaminada a crear niveles de incertidumbre e inseguridad en quienes tienen contacto con ellas e incrementan sus niveles de depresión, ansiedad, estrés, etc., como factores que contribuyen a una disminución del rendimiento académico y en contraste un aumento en los niveles de deserción estudiantil. De acuerdo con Barrera (2020), “los estudiantes universitarios se están viendo afectados por altos niveles de estrés durante esta cuarentena...”, citando el estudio “Estrésores COVID-19 en universitarios” (2020). De hecho, según datos de la revista peninsular (2021), tomados de INEGI (2021), en México, “Por la pandemia, 5.2 millones de alumnos de todos niveles no continuaron estudios en 2021 y de esta cifra, el 8% corresponde al nivel superior, es decir, 325 mil universitarios”. Por otra parte, según Alonso (2019), “Las nociones de verdad y mentira como valores se ven afectadas por el impacto de nuevas tecnologías, y el ritmo normal de la información y cualifican el rumor y noticias no verificadas como un valor lógico de la misma”. Esta vertiente indudablemente coincide con la realidad de las noticias falsas que aportan un nivel de incertidumbre sobre los usuarios de los medios de comunicación vigentes, a pesar de que “sabemos lo importante que es comunicarnos y mantenernos informados de forma fácil y confiable” (Mundodehoy.com, 2020).

Por ende, es importante dar respuesta a las siguientes preguntas de investigación: ¿Considera que el estrés producido por las Fake News en la pandemia del covid-19, puede ser un factor para incrementar la deserción escolar? ¿Qué acciones puede ejecutar una persona al leer una noticia falsa? ¿Las Fake News pueden afectar el rendimiento académico de los estudiantes? ¿Regularmente verifica la fuente de información de una noticia para saber si es verdadera o falsa?

¹ El Dr. David Arnoldo Valtierra Angel es Catedrático del Instituto Tecnológico de Delicias, en el estado de Chihuahua y actualmente pertenece al Departamento de Sistemas y Computación. davaltierrez@yahoo.com.mx (autor corresponsal).

² Lic. Raúl Vázquez Tiscareño, es Catedrático del Instituto Tecnológico de Delicias, en el estado de Chihuahua y actualmente es el jefe del Departamento de sistemas y Computación de esta institución. rtiscareno@hotmail.com

³ El Ing. Luis Alfonso López Prieto es Catedrático del Instituto Tecnológico de Delicias, en el estado de Chihuahua y actualmente es el subdirector académico de esta institución. subacad@delicias.tecnm.mx

⁴ La MATI. Victorina Fierro Villareal es Catedrático del CETis 87 de Delicias, en el estado de Chihuahua y actualmente pertenece a la academia de Ofimática. vickyfierro04@gmail.com

Identificación del Problema

Actualmente las noticias falsas se han propagado de manera alarmante a nivel mundial y México no es la excepción, de hecho, “hoy la epidemia de desinformación alcanza cifras importantes en nuestro país y nos convierte en el segundo, después de Turquía, con mayor generación de noticias falsas” (Boletín UNAM-DGCS-318, 2020), por lo tanto, el planteamiento del problema es: ¿Cómo minimizar la propagación de las Fake News que ocasionan un perjuicio socioemocional en los estudiantes del ITD cuando son difundidas en los medios masivos de comunicación?

Hipótesis

La implementación del software de aplicación FakeNwDetector para monitorear e identificar las Fake News, invalida los dominios ilegales y limita el acceso a noticias falsas que afectan socioemocionalmente.

Objetivo

Diseñar e implementar un software de aplicación de monitoreo para identificar las Fake News y limitar su acceso bloqueándolas, a partir de la validación de dominios legales de difusión para medios masivos de comunicación.

Justificación

El presente estudio está enfocado en un problema que actualmente afecta a la sociedad en general, explícitamente el fenómeno de las “fakes news”, cuya característica principal es llevar a cabo un proceso de desinformación para todos aquellos usuarios que utilizan los medios de comunicación masiva. En virtud de lo planteado, se impone llevar a cabo la creación e implementación de un software de aplicación que permita monitorear e identificar las “fakes news”, con el propósito de limitar su acceso e inclusive bloquearlo totalmente, salvo la decisión del usuario de habilitarlo o no, validando dominios de información legal. El sistema “FakeNwDetector” valida dichos dominios evitando el acceso a páginas web piratas ya que según Alonso González (2019), “una noticia falsa tiene un 70% más de probabilidades de ser retuiteada que una historia real, y este fenómeno se produce en base a dos mecanismos convergentes: el efecto cascada y la polarización de grupos”. La CNDH (2019), se ha referido a las “Fake News”, como “la información que es intencionalmente distribuida o intencionalmente creada con el objeto de menoscabar el derecho del público a saber y menoscabar su habilidad para discernir entre (...) hecho y ficción”, por ende y de acuerdo con Acevedo Rodríguez (2020), se “debe verificar siempre la fecha de la noticia y si otros medios han informado sobre el caso. Si no hay otras fuentes, es probable que se trate de una fake new”.

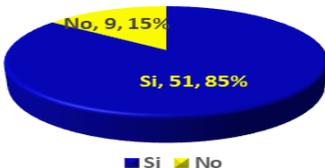
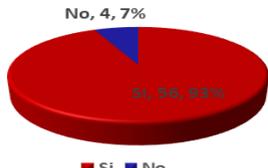
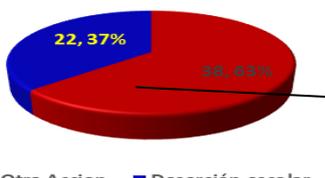
MÉTODO

Se implementó un paradigma Cuantitativo, para medir los resultados obtenidos al implementar el Software de aplicación FakeNwDetector, al monitorear e identificar las Fake News, validando los dominios legales y limitando el acceso de noticias falsas en dominios piratas, ya que de acuerdo con Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2010, p. 4), el enfoque Cuantitativo, “usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base a la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías”. Esperando aportar evidencia a favor de la hipótesis aquí planteada, midiendo la variable Independiente: “La implementación del software de aplicación FakeNwDetector para monitorear e identificar las Fake News.” y la variable dependiente: “invalida los dominios ilegales y limita el acceso a noticias falsas que afectan socioemocionalmente”.

Recopilación de la información.

Para recabar información, se tomó una muestra piloto de 60 alumnos del ITD, de la especialidad de Sistemas Computacionales, de un total de 1820 estudiantes ya que, según Hernández Sampieri (2006, p. 306), es posible que, “cuando la muestra sea de 300 o más, puede llevar a cabo la prueba piloto con 30 o 60 personas...”, considerando a estudiantes que acceden a todo tipo de noticias en redes sociales. Adicionalmente se utilizó un cuestionario autoadministrado vía un formulario de Google, ya que de acuerdo con Hernández Sampieri et al (2010, p. 235), “se proporciona directamente a los participantes”, es decir, a los alumnos que leen noticias, quienes lo contestaron marcando las respuestas que ellos consideraron más pertinentes, evitando así, el sesgo de intermediarios.

Con ello, se agilizó la toma de decisiones sobre la pertinencia de desarrollar un software de aplicación denominado FakeNwDetector para monitorear e identificar las Fake News. Llevándose a cabo el ejercicio estadístico con el fin de “obtener distribuciones de frecuencia y efectuar diversos cálculos estadísticos...”, (Arias Galicia, 2007, p. 204), de tal forma que se puedan sustentar los resultados obtenidos en esta investigación. En el análisis estadístico se utilizó PASW 18. Los resultados que se obtuvieron se muestran en el **Cuadro 1**.

<p>1. ¿Sabe Usted que son las Fake News?</p>  <p>■ Si ■ No</p>	<p>2. ¿Fake News afectan rendimiento académico?</p>  <p>■ Si ■ No</p>
<p>De una muestra total de 60 encuestados el 95% conoce el significado de Fake News y el 5% no.</p>	<p>El 47% de estudiantes consideran que, Fake News si afecta su rendimiento académico, el 53% no lo considera así.</p>
<p>3. ¿Acciones en redes sociales por noticia falsa?</p>  <p>■ Lo denuncio a quien corresponda ■ La ignoro ■ La difundo nuevamente</p>	<p>4. ¿Que le producen las noticias alarmantes?</p>  <p>■ Otra Reacción ■ Sorpresa</p>
<p>El 83% ignora cualquier noticia falsa, el 2%, tiende a difundirla de nuevo y solo el 15% la denuncia.</p>	<p>Cuando ven una Fake News al 67%, le causa sorpresa y al 33% otras reacciones como estrés, depresión, enojo, etc.</p>
<p>5. ¿Verifica si la información es falsa?</p>  <p>■ Si ■ No</p>	<p>6. ¿Utiliza software para identificar Dominios Fake News?</p>  <p>■ Probablemente si ■ Indeciso ■ Probablemente no ■ Definitivamente no</p>
<p>Un 85%, si verifican la información que reciben en medios de información, pero un 15% reconocieron que no.</p>	<p>El 50% de encuestados no utilizan software para identificar noticias falsas, y solo el 13%, quizás lo llego a usar.</p>
<p>7. Al leer una noticia ¿Usa pensamiento crítico para validarla?</p>  <p>■ Si ■ No</p>	<p>8. ¿Acciones al leer una noticia falsa?</p>  <p>■ Otra Accion ■ Deserción escolar</p>
<p>Cuando leen una noticia un 93% de estudiantes, reconoce que si analiza las noticias que recibe y un 7% no lo hace.</p>	<p>Cuando leen una noticia falsa el 37% de estudiantes desertan de sus estudios, 63% cometen suicidio, vandalismo, agresiones, etc.</p>
<p>¿Corroborar si la fuente de información es confiable?</p>  <p>■ Si ■ No</p>	<p>10. Utilizaría un nuevo Software, para limitar el acceso a las Fake News ?</p>  <p>■ Definitivamente si ■ Probablemente si ■ Probablemente no ■ Definitivamente no</p>
<p>El 87%, si corrobora la fuente de la información que obtiene por diversos medios informativos: redes sociales, periódico, tv, etc., el 13% restante no lo verifica.</p>	<p>Un 50% reconoce que si utilizaría una nueva propuesta de software contra las Fake News, un 45% probablemente lo usaría, un 3% probablemente no y 2% en definitiva no.</p>

Cuadro 1. Resultados obtenidos del cuestionario aplicado a los estudiantes del Instituto Tecnológico Delicias.

MARCO TEÓRICO

Este estudio de investigación tiene como objetivo fundamental hacer énfasis en la importancia de evitar las Fake News, así como su impacto en los estudiantes que acceden a los medios masivos de comunicación. De acuerdo con la ONU México (2021), “las fake news, o noticias falsas, son diseñadas para hacerse pasar por noticias verdaderas para difundir un engaño y que éste se considere verdadero. Su intencionalidad es política y económica, para obtener ganancias publicitarias a partir de su difusión”. En este sentido los jóvenes estudiantes de nivel superior son susceptibles de dicho engaño ya que, según un estudio, “la capacidad de los jóvenes para evaluar mensajes y parcialidad en la información en Internet realizado por el grupo de investigación Stanford History Education Group en 2016, la mayoría de los estudiantes no saben cuándo las noticias son falsas” (Mendiguren, Pérez y Meso, 2020).

Adicional a lo anteriormente expuesto, “otro de los efectos más delicados de las fake news, ocurre en el ámbito emocional. El cúmulo de noticias falsas y desconcertantes, puede provocar mayor angustia y depresión” (Prensa UVM, 2020). Por lo tanto, según Vázquez Luna. (2020), “en el contexto de la pandemia de la COVID-19 que se está viviendo a nivel mundial, se ha acuñado otro término, infodemia”, y citando a la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020) se refieren como “un gran aumento del volumen de información relacionada con un tema particular, que puede volverse exponencial en un periodo corto debido a un incidente concreto como la pandemia actual”, es decir “una epidemia de información”.

Según Limón Rugerio (2019), “el fenómeno de la desinformación ha existido por siglos, pero las nuevas tecnologías de la información, Internet y las redes sociales, han potencializado su fuerza, la información falsa se produce, difunde y expande a velocidad y proporciones nunca antes vistas”. Tal es su impacto e influencia que, “tan sólo en Internet, existen 1.3 miles de millones de páginas web que permiten que 3.7 miles de millones de usuarios interactúen e intercambien diariamente información, según el documento A Digital Single Market for the benefit of all Europeans (2019)”, citado también por la misma autora Limón Rugerio (2019). Sin embargo, se considera que, ser un distribuidor de noticias falsas no le abona a la credibilidad de los medios de comunicación abierta, de hecho, contribuye más a desinformar e incomodar a los usuarios y en donde ocasionalmente es difícil discernir entre lo que es verdadero y aquello que se puede considerar como una falacia en las comunicaciones e información recibida.

Por otra parte, Prensa UVM (2020), define que, “hemos visto cómo a partir de que surgió la crisis por el coronavirus, la gente llegó a hacer compras de pánico, ¿por qué ocurre esto?, porque creen en información falsa y, a partir de eso, toman acciones que generan conflictos...”. De hecho, “un problema importante de esta forma de proceder de las redes sociales y Fake News, es que no importa el contenido, sólo vender, se desinforma a las personas y muchas veces se genera pánico”, Acevedo (2020). Así de esta manera en el 2020, “se subieron a YouTube 361 millones de videos sobre este tema y se publicaron 192,000 artículos en Google Scholar. De esta información publicada, un alto porcentaje (80%) no es válida, colocando al país como el segundo generador de noticias falsas” (Vázquez Luna, 2020). Aunque resalta el siguiente dato interesante, según (Mendiguren, Pérez y Meso, 2020), “la expresión fake news no puede ser traducida literalmente porque si son noticias falsas, no son noticias. En el periodismo, en principio, no existe noticia falsa, pues la regla es la verificación de los hechos antes de la publicación”.

Por lo tanto, se debe ser selectivo y saber discriminar entre lo que es una Fake News y las noticias fidedignas.

RESULTADOS

Los resultados de este estudio indican que, para los alumnos encuestados basados en la extracción de una muestra de 60 estudiantes, y el cuestionario aplicado con estadísticos en PASW 18, un factor importante fue determinar datos estadísticos como la moda para medir tendencias, ya que de acuerdo con Bernal Torres (2006), “la moda es la categoría o puntuación que ocurre con mayor frecuencia en un registro de datos”, demostraron que: El 47% de estudiantes consideran que, Fake News si afecta su rendimiento académico, el 53% no lo considera así. Por otra parte, cuando los estudiantes ven una Fake News al 67%, le causa sorpresa y al 33% otro tipo de reacciones como estrés, depresión, enojo, etc. Cabe resaltar que cuando leen una noticia falsa el 37% de estudiantes pueden llegar a desertar de sus estudios, mientras que 63% de ellos, quizás lleguen a cometer suicidio, vandalismo, agresiones, etc.

Resalta el hecho de que el 50% de encuestados no utilizan software para identificar noticias falsas, y solo el 13%, lo llegó a usar. Finalmente, un 50% de estos estudiantes, reconoce que si utilizaría una nueva propuesta de software contra las Fake News en caso de su puesta en marcha, además un 45% probablemente lo usaría, mientras un 3% probablemente no lo usaría y 2% en definitiva no, cuestión de enfoques. No obstante, entre la multiplicidad de factores que afectan socioemocionalmente a los estudiantes de nivel superior, destaca el hecho de que las Fake News, influyen negativamente en la toma de decisiones de estos estudiantes, su influencia es tal que puede modificar hábitos y conductas en detrimento de su desarrollo personal y profesional, por ende, es importante aportar en la solución de este sensible problema mediante la implementación de un software que limite el acceso e influencia de este fenómeno social representado por las denominadas Fake News o noticias falsas. Lo anteriormente expuesto

permite aportar evidencia suficiente a favor de la hipótesis aquí planteada, por lo que dicha hipótesis, se acepta. (Hernández Sampieri, 2010).

CONCLUSIONES

Actualmente, en tiempos de pandemia por el covid-19, el fenómeno de las Fake News indica un incremento exponencial en el flujo cotidiano de la información, que deja de manifiesto la vulnerabilidad de todos los usuarios, y particularmente de los estudiantes, ya que en el presente ciclo escolar 2020-2021, “por motivos asociados a la pandemia de COVID-19 o por falta de recursos económicos, 5.2 millones de estudiantes, de entre 3 y 29 años, no se inscribieron al ciclo escolar 2020-2021, informó el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi)” citado por la Revista Peninsular (2021). Todo ello, no importando su condición social, status, ideologías, etc., ya que no hace distinción en nadie y su objetivo principal, como lo dicen los especialistas, es binomial ya que pretende influir tanto en la política marcando tendencias e inclinaciones que definan el rumbo gubernamental, así como su inmersión en el aspecto económico, ya que busca lucrar e influir negativamente en los demás afectando la economía en particular.

A estos dos factores se les puede agregar un tercero más: Afectar socioemocionalmente y en la toma de decisiones de todos los usuarios que se ven involucrados en este fenómeno, por la falta de competencias, habilidades y destrezas digitales e incluso de sentido común, para saber discriminar entre lo que es una noticia verdadera y lo que es una falacia informativa, dando lugar a un nuevo concepto acuñado recientemente y conocido como la Infodemia, que afecta la estabilidad de los usuarios puesto que, “este fenómeno, ha propiciado una desinformación y ha generado miedo y desconcierto en la población e inclusive, ha creado división, ya que la desinformación causada por la infodemia puede ser tan peligrosa como el mismo virus”(Ghebreyesus, & Ng, 18 febrero 2020, citados por Vázquez Luna, 2020), por lo tanto, “Si no tomamos la debida precaución, las redes sociales podrían ser un vehículo para que las personas que están detrás de las noticias apócrifas generen caos, incertidumbre y pánico, que pueden derivar en crisis sanitarias y económicas” (UNAM, 2020). En conclusión, es un deber y una obligación que todo el lector sepa discriminar, entre lo que es una noticia real con datos verídicos y lo que se considera como una falacia en la información, con el fin de no permitir que dañe la integridad socioemocional de los lectores en general.

RECOMENDACIONES

Como recomendación fundamental en este estudio, es importante administrar mediante un software de aplicación, aquellos dominios que generan grandes volúmenes de información apócrifa, y particularmente, el propuesto en este estudio de investigación, ya que “afortunadamente, hay herramientas que nos permiten hacer la verificación de información, algunos medios también están trabajando en estas plataformas, se les llama Verificado, para evitar que la desinformación abunde en nuestra sociedad” (Prensa UVM, 2020).

En virtud de lo anterior, hoy día, cita Acevedo (2020), que, “existen sitios Web que ayudan a verificar si una noticia o información está manipulada. Por ejemplo, TinEye.com verifica dónde una foto ha sido publicada y encontrar la foto original. El mismo proceso se puede realizar respecto a videos, en InVid.com”. Adicionalmente, “existen una serie de aplicaciones denominadas “Detecting facts” o “Detección de hechos”, que ayudan en esta tarea”. Acevedo (2020).

“Una solución para frenar el efecto de las noticias falsas es no divulgarlas, es importante que primero verifiquemos la información y la fuente fidedigna de ésta, si no puede hacerlo, simplemente no la difunda, con eso contrarrestamos esa desinformación”. (Prensa UVM, 2020).

De acuerdo con Vázquez Luna (2020). En el ámbito académico, la International Federation of Library Association (IFLA) recomienda lo que se conoce como la “alfabetización digital, cuyo objetivo es enseñar a las personas a utilizar adecuadamente las herramientas tecnológicas con un sentido crítico, desarrollando la capacidad para analizar la información, es decir, localizar, evaluar, ordenar y discernir sobre la información que aparecen en Internet” (Vázquez Luna, 2020). En donde el objetivo principal es que “alumnos y profesores desarrollen habilidades informacionales para detectar las noticias falsas: estudiar la fuente, revisar contenidos, quién es el autor, si tiene datos que avalen la información presentada, comprobar fecha, analizar si no se trata de una broma, etc.” (Vázquez Luna, 2020).

Finalmente, para los investigadores y público en general, se propone la siguiente línea de investigación: “Como optimizar las habilidades digitales para discriminar entre noticias verdaderas y aquellas falsas que afectan el desarrollo socioemocional de los estudiantes en México”.

Como corolario destaca una frase emitida en ONU México (2021), “Mi verdad es más importante que la de cualquier otro, es la pos-verdad: la verdad empieza a perder su valor porque, aunque yo sepa que estoy mal, no me importa porque así soy feliz. Las verdades duelen, las mentiras no”.

“Enseñar en el aula a los estudiantes a analizar la información que consumen, se inserta en una historia más grande. Una que va ligada directamente a la enseñanza del pensamiento crítico, habilidad crucial que forma parte de la educación cívica” (Limón Rugerio, 2019).

Recuerde: “La educación cuesta, pero...cuesta más la ignorancia”.

REFERENCIAS

1. Acevedo Rodríguez, C. (2020). ¿Qué son las Fake News? Consultado en: <https://unamglobal.unam.mx/que-son-las-fake-news/>
2. Alonso González, M. (2019). Fake News: desinformación en la era de la sociedad de la información. Consultado en: <https://doi.org/10.12795/Ambitos.2019.i45.03>
3. Arias Galicia, L. (2007). Metodología de la Investigación. 7ª. Edición. México: Editorial Trillas.
4. Barrera, A. (2020). Alto nivel de estrés en universitarios durante la cuarentena: Estudio UVM. Consultado en: https://laureate-comunicacion.com/prensa/alto-nivel-de-estres-en-universitarios-durante-la-cuarentena-estudio-uvm/#.YWH_IJrMJPY
5. Bernal Torres, C. (2006). Metodología de la Investigación. 2ª. Edición. México: Editorial Pearson / Prentice Hall.
6. Boletín UNAM-DGCS-318 (2020). Además de pandemia por covid-19, México enfrenta propagación de noticias falsas. Consultado en: https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2020_318.html
7. CNDH (2019). “Reporte sobre las campañas de desinformación, “noticias falsas (fake news)” y su impacto en el derecho a la libertad de expresión”. Consultado en: <https://www.cndh.org.mx/sites/default/files/documentos/2019-11/Reporte-Noticias-Falsas-Impacto.pdf>
8. Digital Guide ionos (2020). ¿Qué son las fake news? Definición, tipos y métodos para identificarlas. Consultado en: <https://www.ionos.mx/digitalguide/online-marketing/redes-sociales/que-son-las-fake-news/>
9. González, A. (2018). ““Fake news’ preocupa a 80% en México. La mayoría de los mexicanos considera que las noticias falsas pueden influir en su toma de decisiones, de acuerdo con el Trust Barometer 2018”. Consultado en: <https://www.elfinanciero.com.mx/economia/fake-news-preocupa-a-80-en-mexico>
10. Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, P. (2006). Metodología de la Investigación. 4ª. Edición. México: Editorial Mc Graw Hill.
11. Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, P. (2010). Metodología de la Investigación. 5ª. Edición. Chile: Editorial Mc Graw Hill.
12. La Revista Peninsular (2021). Por la pandemia, 5.2 millones de alumnos de todos niveles no continuaron estudios en 2021. Consultado en: <http://www.larevista.com.mx/nacional/por-la-pandemia-52-millones-de-alumnos-de-todos-niveles-no-continuaron-estudios-en-2021-59115>
13. Mendiguren, T., Pérez Dasilva, J. y Meso Ayerdi, K. (2020). Actitud ante las Fake News: Estudio del caso de los estudiantes de la Universidad del País Vasco. Consultado en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-09332020000100010
14. Mundodehoy.com (2020), “¿Cómo combatir las fake news en WhatsApp?”. Consultado en: <https://mundodehoy.com/2020/08/31/como-combatir-las-fake-news-en-whatsapp/>
15. ONU México (2021). La desinformación se ha convertido en una industria y puede causar más muertes que la COVID-19: experto. Consultado en: <https://coronavirus.onu.org.mx/la-desinformacion-se-ha-convertido-en-una-industria-y-puede-causar-mas-muertes-que-la-covid-19-experto>
16. Prensa UVM (2020). Fake News sobre el brote de coronavirus, superan las noticias fiables. Consultado en: <https://laureate-comunicacion.com/prensa/informacion-de-fake-news-sobre-el-brote-de-coronavirus-supera-la-noticia-fiable/#.YVXm-5rMJPY>
17. Vázquez Luna, J. (2020). Las noticias falsas (fake news), la desinformación y la infodemia durante la pandemia de la COVID-19. Sintaxis. Revista Científica Del Centro De Investigación Para La Comunicación Aplicada, 189-202. Consultado en: <https://doi.org/https://doi.org/10.36105/stx.2020edespcovid-19.09>

Notas Biográficas

El **Dr. David Arnoldo Valtierra Angel** es Catedrático del Instituto Tecnológico de Delicias, en el estado de Chihuahua y actualmente pertenece al Departamento de Sistemas y Computación. Terminó sus estudios de Doctorado en Ciencias de la Educación con especialidad en Tecnología Educativa en la Universidad España Autónoma de Durango. Es conferencista e instructor certificado en impartición de cursos en diferentes áreas del conocimiento y ha publicado y participado en distintos foros de Investigación y congresos nacionales e internacionales.

El **Lic. Raúl Vázquez Tiscareño** es Catedrático del Instituto Tecnológico de Delicias, en el estado de Chihuahua y actualmente es el jefe del Departamento de sistemas y Computación de esta institución. Se desempeña como desarrollador de Sistemas computacionales comerciales y ha publicado y participado en distintos foros de Investigación y congresos internacionales.

El **Ing. Luis Alfonso López Prieto** es Catedrático del Instituto Tecnológico de Delicias, en el estado de Chihuahua y actualmente se desempeña como el subdirector académico de esta institución.

La **MATL. Victorina Fierro Villareal** es Catedrática del CETis 87, tiene una maestría en Administración de Tecnologías de información, además, actualmente pertenece a la academia de Ofimática y ha publicado y participado en distintos foros de Investigación y congresos nacionales e internacionales.

Estudio de Transferencia de Calor en Dispositivos Termoeléctricos para Aplicaciones Médicas

Emmanuel Vargas Altamira¹, Ilse América Olvera Franco²,
Dr. Raul Roman Aguilar³, Dr. Jose Esteban Aparicio Burgos⁴, Dr. Julio Valle Hernandez⁵

Resumen— Una de las tecnologías de producción de frío es a través del uso de dispositivos termoeléctricos, estos tienen un amplio campo de aplicaciones con una exactitud y control que en otros sistemas es imposible.

El intercambio de temperatura depende de propiedades físicas como el coeficiente conductivo o convectivo de los materiales, estado de agregación, dimensiones, resistencia y la inercia térmica. En la medicina, las necesidades son amplias y los requerimientos exigen temperaturas frías y calientes, por ello, en el presente trabajo se desarrolla el estudio de transferencia de calor en dispositivos termoeléctricos, tal que permita una aplicación adecuada en este campo. Dicho estudio muestra el comportamiento del flujo de calor generado en tales dispositivos y cómo se conduce a través de diversos materiales para cubrir áreas específicas del cuerpo humano sin provocar daño en la piel.

Palabras clave— Frío, Calor, Dispositivos Termoeléctricos.

Introducción

El uso de dispositivos termoeléctricos para diferentes aplicaciones, ha adquirido relevancia por su simplicidad de construcción, relativo bajo costo y pequeñas dimensiones de sus componentes, entre estas aplicaciones se encuentra la generación de frío/calor, teniendo como único inconveniente una baja eficiencia debido a las dimensiones que presentan. Estos dispositivos funcionan como refrigeradores pequeños, enfriadores de chips electrónicos, generadores de energía, diferentes sensores como: infrarrojos, de flujo de fluidos, de intensidad ultrasónica y de detección de condensación de agua (Salah y Abuhelwa, 2020).

La termoelectricidad, como su nombre lo indica, se caracteriza por generar energía térmica a partir de energía eléctrica o viceversa, esto con la ayuda de materiales semiconductores, donde al unir dos alambres de distintos materiales se obtiene un dispositivo termoeléctrico conocido como termopar. Si una de las uniones de este termopar se mantiene a una temperatura superior a la otra, genera una diferencia de tensión que hace fluir una corriente eléctrica entre las uniones caliente y fría. Este fenómeno fue observado por primera vez en 1821 por el físico alemán Thomas Seebeck, y se conoce como efecto Seebeck (Tornos y Sotelo, 2006), dicho fenómeno termoeléctrico es reversible y su contraparte es el efecto Peltier, descubierto en 1834 por Jen Peltier. Ocurre cuando pasa una corriente por un circuito compuesto de materiales distintos cuyas uniones están a la misma temperatura.

Los dispositivos termoeléctricos funcionan en base a los efectos anteriormente definidos, se pueden encontrar en el mercado celdas de efecto Peltier, que transforman energía eléctrica en un diferencial de temperatura para enfriar o calentar, y celdas de efecto Seebeck, que transforman un diferencial de temperatura en energía eléctrica (Guarneros, López y Caballero, 2018). Internamente, estos dispositivos están constituidos por parejas de pellets de materiales semiconductores tipo-n (son aquellos con un exceso de electrones en su estructura) y tipo-p (con exceso de huecos), que se unen por un conductor eléctrico, para ser puestos entre placas de cerámica. Un módulo termoeléctrico está formado de entre 3 a 127 pares, conectados entre sí eléctricamente en serie y de manera térmica en paralelo para constituir un dispositivo (Guarneros, et al., 2018).

El uso de frío y calor en el campo médico es de gran importancia para atender problemas como la osteoartritis y en general para el tratamiento de enfermedades y lesiones traumáticas. Así mismo, el calor es coadyuvante en el

¹ Emmanuel Vargas Altamira es Estudiante de Ingeniería en Tecnología del Frío en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Apan, Hidalgo va357556@uaeh.edu.mx (autor corresponsal)

² Ilse América Olvera Franco es Estudiante de Ingeniería en Tecnología del Frío en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Apan, Hidalgo ol354622@uaeh.edu.mx

³ El Dr. Raul Roman Aguilar es Catedrático de Ingeniería en Tecnología del Frío en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo raul_roman@uaeh.edu.mx

⁴ El Dr. Jose Esteban Aparicio Burgos es Catedrático de Ingeniería en Tecnología del Frío en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo jose_aparicio@uaeh.edu.mx

⁵ El Dr. Julio Valle Hernández es Coordinador y Catedrático de Ingeniería en Tecnología del Frío en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo julio_valle@uaeh.edu.mx

tratamiento de afecciones dolorosas, contracturas, dolores musculoesqueléticos, afecciones reumáticas, procesos inflamatorios, entre otros. Es aquí donde en la termoelectricidad puede tener un campo de aplicación, especialmente los dispositivos de efecto Peltier, debido a los intervalos de temperatura que pueden producirse. Por otro lado, se considera que de 318.15 a 323.15 K los tejidos pueden dañarse puesto que la actividad metabólica requerida para la reparación tisular (referente a los tejidos), no es capaz de evitar la desnaturalización proteica producida por el calor (Apolo, López y Caballero, 2006), mientras que, si hablamos de temperaturas bajas, estas deben rondar los 283.15 K.

Como una respuesta a los problemas médicos, donde se hace necesario el uso de frío/calor, en este trabajo se propone el estudio de transferencia de calor en dispositivos termoelectricos para aplicaciones médicas, específicamente en el uso de contrastes de temperatura para tratar diferentes tipos de lesiones, un problema recurrente tanto en deportistas como en personas sedentarias, donde el área médica requiere dispositivos capaces de proporcionar temperaturas óptimas que permita la circulación adecuada del flujo sanguíneo en el área afectada, con un tiempo de respuesta corto en comparación con los métodos de transmisión de calor actualmente utilizados.

Descripción del Método

El dispositivo propuesto para el presente estudio, está compuesto de una celda Peltier y a ambos lados se une una placa de un material conductor que funciona como un receptor o disipador de calor. Para el lado caliente, la placa metálica se une con un líquido delimitado por un recubrimiento aislante, mientras que, en el lado frío, la placa disipadora de calor mantiene contacto directo con el aire ambiente (figura 1).

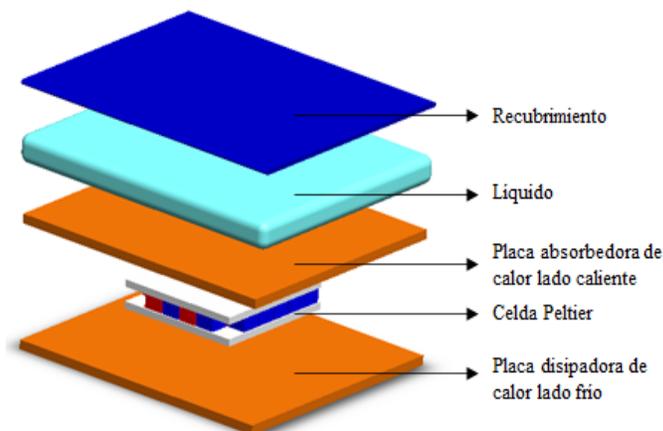


Figura 1. Esquema del dispositivo termoelectrico

Sobre la configuración de este dispositivo, se analiza el comportamiento de la transferencia de calor óptimo para probar la hipótesis, que a través de este dispositivo se pueden generar aplicaciones en el campo de la medicina.

La Figura 2 muestra un diagrama esquemático de las resistencias que ofrece el flujo de calor, desde la piel hasta el aire exterior. Las variables termodinámicas están representadas como:

W = Entrada de energía eléctrica.

Q_C = Transferencia de calor lado caliente.

Q_F = Transferencia de calor lado frío.

T_{VS} = Temperatura de contacto piel con el recubrimiento.

R_V = Resistencia del recubrimiento.

T_{LV} = Temperatura del líquido con el recubrimiento.

R_L = Resistencia del líquido.

T_{PV} = Temperatura de la placa absorbedora de calor lado caliente con el líquido.

R_P = Resistencia de la placa absorbedora de calor lado caliente.

T_{DP} = Temperatura de la celda Peltier lado caliente con la placa disipadora de calor.

$T_{DP'}$ = Temperatura de la celda Peltier lado frío con la placa disipadora de calor.

$R_{P'}$ = Resistencia de la placa disipadora de calor lado frío.

$T_{P'A}$ = Temperatura de la placa disipadora de calor lado frío con el aire.

R_A = Resistencia del aire.

T_A = Temperatura del aire.

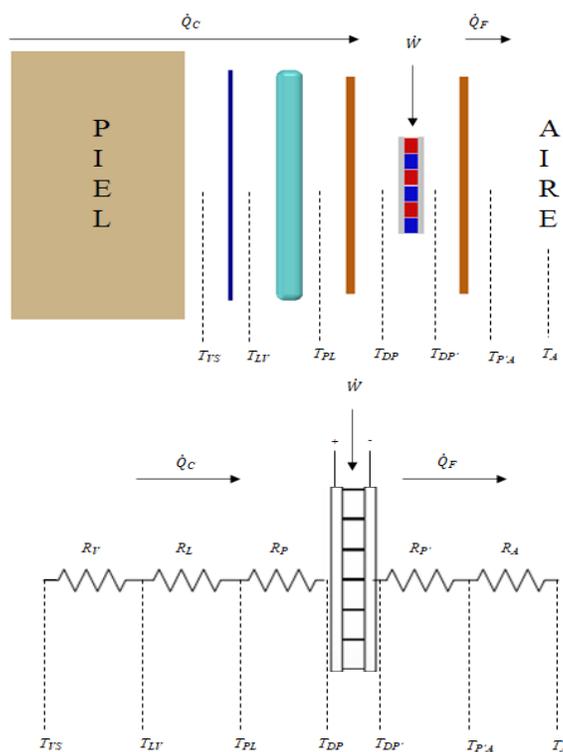


Figura 2. Esquema de resistencias del dispositivo termoeléctrico

La transferencia de calor por conducción estará dada por la ecuación 1, ecuación de Fourier. (Çengel, 2007; Holman, 1999).

$$Q_{cond} = k * A \left(\frac{T_1 - T_2}{\Delta x} \right) \quad (1)$$

Donde:

Q = Flujo de calor (w)

k = Conductividad térmica $\left(\frac{W}{m * ^\circ K} \right)$

A = Área (m^2)

T_1 = Temperatura del foco caliente (K)

T_2 = Temperatura del foco frío (K)

Δx = espesor de la placa (m)

Las resistencias mostradas en la figura 2, se calcula mediante dos ecuaciones (2) y (3):

$$R = \frac{L}{A * k} \quad (2) \text{ y } R = \frac{1}{A * h} \quad (3)$$

donde:

A = área (m^2)

k = Conductividad térmica $\left(\frac{W}{m * K} \right)$

h = Coeficiente convectivo $\left(\frac{W}{m^2 * K} \right)$

L = Espesor (m)

R = Resistencia que ofrece el material al flujo de calor $\left(\frac{K}{W}\right)$

Análisis de Materiales

Aplicando las ecuaciones (2) y (3) a distintos materiales, se obtuvieron los datos que se muestran en las figuras 3 y 4. En la figura 3 se muestra que el cobre es el mejor conductor de energía térmica de este grupo de materiales propuestos, ya que tiene una oposición menor al flujo de calor, seguido por el aluminio, considerándolos las mejores alternativas para utilizarlas como placas absorbedoras o disipadoras de calor. A partir de ahí, los valores de la resistencia del hierro, acero y plomo tienen un aumento de resistencia.

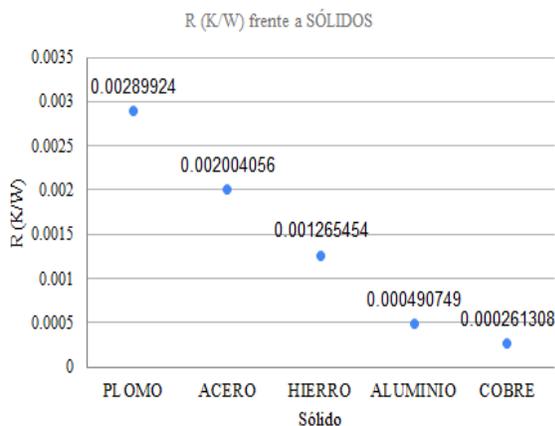


Figura 3 Resistencia térmica en sólidos

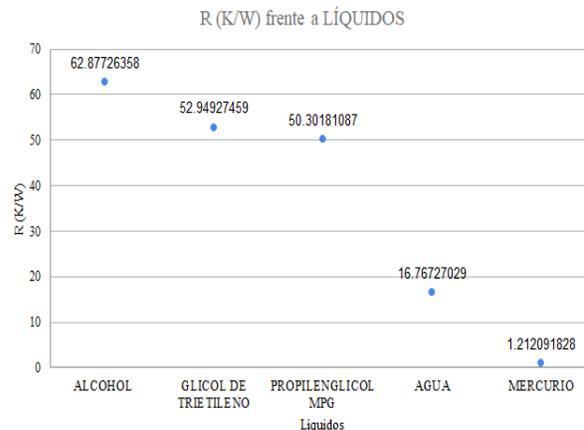


Figura 4 Resistencia térmica en líquidos

La figura (4) muestra el valor de la resistencia térmica de algunos líquidos, en este caso, el mercurio es el líquido más óptimo para transferir calor fácilmente, seguido por el agua con una resistencia térmica mayor. Por las condiciones de toxicidad, la utilización del agua es la más recomendable para el desarrollo del proyecto, sin embargo, el glicol de trietileno y el propilenglicol MPG poseen propiedades como el punto de fusión y ebullición dentro de los rangos permitidos para su uso en este dispositivo, así como su toxicidad. En cuanto al alcohol, glicol de trietileno y el propilenglicol MPG, el valor de su resistencia térmica es significativamente más elevado que el agua.

Con base en las figuras 3 y 4, el cobre y el aluminio son la mejor alternativa para su aplicación en este estudio de transferencia de calor al poseer características apropiadas para su uso en el área médica tales como la maleabilidad. Así mismo, estos materiales no presentan una toxicidad al mantener contacto directo con el cuerpo humano, haciendo una comparación con el mercurio, que si bien tiene una resistencia al flujo de calor relativamente baja, es muy tóxico al ser aplicado en el cuerpo humano, pudiendo generar alteraciones en la fisiología de las células, ocasionando disfunción en los complejos enzimáticos y alterando los mecanismos de transporte de la membrana celular (Gutiérrez, 1997). De igual manera, el aluminio y el cobre tienen un costo de venta menor en comparación con el mercurio, ya que estos metales maleables tienen un precio en el mercado por cada kilogramo de aproximadamente 27 pesos mexicanos para el aluminio, y 149 pesos para el cobre, mientras que el mercurio se puede adquirir en 700 pesos mexicanos por cada kilogramo.

Es posible usar el concepto de resistencia térmica en paredes constituidas por diferentes materiales, también llamadas paredes compuestas, por lo que, usando la analogía de la ley de Ohm, veremos a estas unidas en serie, matemáticamente la resistencia total es dada por la suma de todas las resistencias individuales (Çengel, 2007).

Combinación 1		Combinación 2		Combinación 3		Combinación 4	
Material	Resistencia térmica (W/K)	Material	Resistencia térmica (W/K)	Material	Resistencia térmica (W/K)	Material	Resistencia térmica (W/K)
PVC	0.628772636	PVC	0.628772636	PVC	0.628772636	PVC	0.628772636
Glicol de Trietileno	52.94927459	Glicol de Trietileno	52.94927459	Propilenglicol MPG	50.30181087	Propilenglicol MPG	50.30181087
Placa de aluminio	0.000490749	Placa de cobre	0.000261308	Placa de aluminio	0.000490749	Placa de cobre	0.000261308
Placa de aluminio	0.000490749	Placa de cobre	0.000261308	Placa de aluminio	0.000490749	Placa de cobre	0.000261308
Aire	419.18	Aire	419.18	Aire	419.18	Aire	419.18
Resistencia Térmica total	472.7590	Resistencia Térmica total (W/K)	472.7586	Resistencia Térmica total	470.1116	Resistencia Térmica total	470.1111

Figura 5. Posibles combinaciones para el dispositivo termoeléctrico

En la Figura 5 se comparan las posibles combinaciones para el desarrollo del dispositivo termoeléctrico, con el objetivo de encontrar la menor oposición total a la transferencia de calor. Para ello, se utilizan los datos de la resistencia térmica analizados en las Figuras 3 y 4.

La Figura 6 muestra la comparación entre los valores de la resistencia térmica total de la figura 5. Con base en la figura 6, la combinación 4 es la mejor alternativa para la transferencia de calor, ya que dicha combinación presenta una menor resistencia térmica en comparación con las combinaciones 1, 2 y 3, si bien los valores son aproximados, la combinación 4 es la mejor alternativa.

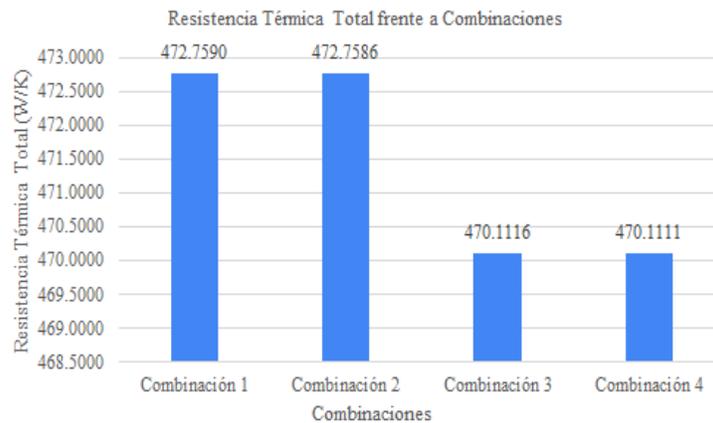


Figura 6. Resistencia térmica total frente a combinaciones

De igual manera, el concepto de resistencia térmica se aplica para determinar la razón de la transferencia de calor estacionaria en paredes planas (Çengel, 2007), siguiendo la ecuación:

$$\dot{Q} = \frac{T_{\infty 1} - T_{\infty 2}}{R_{total}} \quad (4)$$

Donde:

\dot{Q} = Razón de la transferencia de calor estacionaria.

$T_{\infty 1}$ = Temperatura cuerpo caliente.

$T_{\infty 2}$ = Temperatura cuerpo frío.

R_{total} = Resistencia térmica total.

Para este proyecto, se estudia la transferencia de calor del cuerpo humano al ambiente en el campo médico mediante la aplicación de un dispositivo termoeléctrico. El cuerpo humano es susceptible a cambios de temperatura relacionados con lesiones, enfermedades, contracturas, etc. Para controlar la temperatura corporal, se utilizan diversos métodos como el uso de dispositivos termoeléctricos, ya que regulan la temperatura cutánea mediante la transferencia de calor al ambiente. Dicha transferencia, además de depender de la temperatura corporal, depende de factores ambientales como la temperatura del medio en donde se realice dicho proceso.

Debido a las variaciones de la temperatura corporal y ambiental, para este trabajo se toman los valores promedio de temperatura del cuerpo humano como 310.05K (36.9 °C) y 300.15K (27°C) para el ambiente (Webb, 1992), tomando en cuenta que estos valores son susceptibles a cambios

Resultados

Aplicando la fórmula (4) con el valor de la resistencia térmica total de las combinaciones 1, 2, 3 y 4 mostradas en la figura 5, así como los datos de temperatura corporal y ambiental promedio, se obtienen los siguientes resultados para la transferencia de calor (Figura 7):

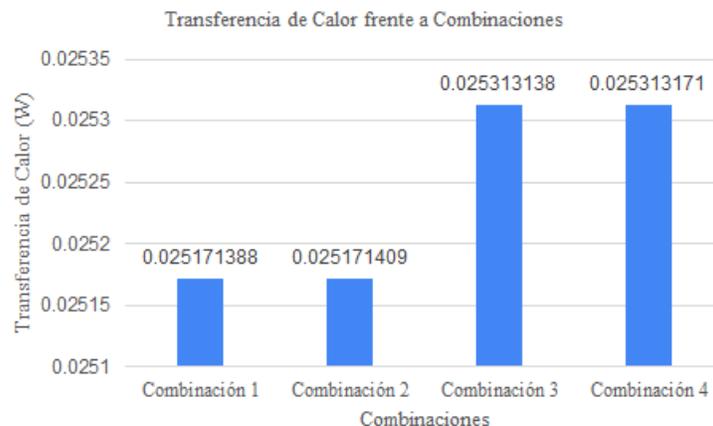


Figura 7. Transferencia de calor frente a combinaciones

Con base en los resultados mostrados en la figura 7, la combinación 4 es la mejor alternativa para la transferencia de calor ya que su valor es mayor con relación al valor obtenido en las combinaciones 1, 2 y 3. Por lo tanto, la combinación 4 que considera como al cobre como material óptimo para la placa absorbidora y disipadora de calor, al propilenglicol MPG para ser el líquido térmico, así como al PVC como recubrimiento; es la más adecuada para la estructura del dispositivo compuesto, ya que con esta combinación se tendría una mayor tasa de remoción de calor en comparación con las otras, bajo las mismas condiciones.

Bibliografía

- Apolo, M. D., López, E. y Caballero, T. (2006). UTILIZACIÓN DE LA TERMOTERAPIA EN EL ÁMBITO DEPORTIVO. *Ciencias del Deporte*, Vol. 2(1), 29-36.
- Çengel, Y. A. (2007). *TRANSFERENCIA DE CALOR Y MASA: Un enfoque práctico*. (3rd ed.). México D.F: McGraw-Hill.
- Guarneros, C., López, F. y Caballero, F. (2018). DISPOSITIVOS TERMOELÉCTRICOS: GENERAND ELECTRICIDAD USANDO EL CALOR RESIDUAL. *Materia, Ciencia y Nanociencia*, Vol. 1(1), 18-29.
- Gutiérrez, M. (1997). Efectos tóxicos del mercurio. *Revista de la Facultad de Medicina Universidad Nacional de Colombia (en línea)*, Vol. 45(3). Dirección de internet: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/revfacmed/article/view/31642>
- Holman, J. P. (1995). *TRANSFERENCIA DE CALOR*. (8ª ed.). Madrid: McGraw-Hill.
- Sala, W.A. y Abuhelwa, M. (2020). *REVIEW OF THERMOELECTRIC COOLING DEVICES RECENT APPLICATIONS*. *Journal of Engineering Science and Technology* Vol. 15, No. 1. 455 – 476.
- Tornos, S. y Sotelo, A. E. *Termoelectricidad, la energía del desequilibrio*. *Técnica industrial*, ISSN 0040-1838, N° 262. 62-69.
- Webb, P. (1992). *Temperatures of skin, subcutaneous tissue, muscle and core in resting men in cold, comfortable and hot conditions*. *Europ. J. Appl. Physiol.* 64, 471–476. <https://doi.org/10.1007/BF00625070>

Factores que Causan Estrés Durante la Pandemia de COVID-19 en el Personal de Enfermería

Nadia Anahí Vargas Castillo¹, Erika Mayte Del Ángel Salazar²
y Sindy Meléndez Chávez³

Resumen— Introducción: Los factores causantes de estrés en el personal de salud son diversos, a esto se sumó la pandemia por COVID-19, en México año 2020, profesionales de la salud aumentaron su carga de trabajo y su jornada laboral, en algunos casos existe un déficit de equipo de protección, por lo que están expuestos de forma directa. **Objetivo:** Determinar los principales factores causantes de estrés. **Metodología:** Estudio con enfoque cualitativo, 10 profesionales de enfermería, mediante un grupo focal con una guía semiestructurada. **Resultados:** datos obtenidos fueron; “angustia llegar a casa con temor de llevar el virus”, “prefiero quedarme en otro lugar lejos de mi familia”, “miedo al contagio porque al principio no se contaba con todo el equipo de protección personal” “No abrazar a mis hijos y familiares después de una jornada pesada me reprimía”. **Conclusión:** Se genera estrés en los profesionales de enfermería ante las condiciones por la pandemia.

Palabras clave—estrés, pandemia, enfermería.

Introducción

Los factores causantes de estrés en el personal de salud son diversos, aunado a estos se sumó la pandemia por Covid-19, en México en el año 2020. En este año nos ataca El COVID-19, se trata de una cepa de la familia del coronavirus denominado SARS-COV2 que no se había identificado en humanos antes del año 2019. Los coronavirus son causantes de enfermedades que van desde el resfriado común hasta enfermedades más graves, como Insuficiencia Respiratoria Aguda Grave (Organización Mundial de Salud [OMS], 2020).

El 11 de marzo de 2020 fue reconocida como pandemia por la OMS, destacando que el virus es altamente contagioso, que no va a desaparecer y que tendremos que aprender a convivir con él e indican: “El contagio se puede prevenir con el lavado de manos frecuente, o en su defecto la desinfección de las mismas con alcohol en gel, cubriendo la boca al toser o estornudar, ya sea con la sangradura (parte hundida del brazo opuesta al codo) o con un pañuelo y evitando el contacto cercano con otras personas” (OMS, 2020).

Estos profesionales sanitarios pueden ver aumentada su carga de trabajo y su jornada laboral (Ferrán, 2020). En algunos casos existe un déficit de material de protección, por lo que pueden estar expuestos de forma directa al propio patógeno (Assari, 2020).

Expuesto a que el miedo de contagiar a sus familiares y amigos, al igual que puede sufrir aislamiento y discriminación social, así como ver que pacientes a los que prestan asistencia se encuentran solos y que un cierto número de ellos mueren a consecuencia de la Covid-19. Por todos estos motivos, los profesionales sanitarios pueden manifestar agotamiento físico y mental, miedo, trastornos emocionales, problemas de sueño y pueden presentar altos niveles de ansiedad, depresión, conductas insanas e incluso estrés postraumático, como ocurrió en anteriores brotes (Kang y Cols, 2020).

Factores causantes de estrés a la atención de pacientes COVID-19 son la estigmatización social de la población, los estrictos requerimientos de bioseguridad, la incomodidad del equipo protector, la carencia de equipos suficientes, el aislamiento en áreas específicas para la atención de pacientes COVID-19, la necesidad de mantenerse en hipervigilancia constante para no contaminarse, la falta de espontaneidad en la convivencia con el resto de compañeros, la sensación de tener huecos de información con procedimientos en pacientes infectados, la sensación de injusticia en torno a la repartición de trabajo por servicios o niveles de puesto; el temor de contagiar a familia, pareja y amigos, que lleva a algunos médicos o enfermeras a estrategias de aislamiento y el cansancio físico (Muñoz y Cols, 2020).

El estrés es una relación entre la persona y el ambiente, donde se perciben, las demandas ambientales como un peligro para su bienestar al exceder los recursos para enfrentarse a ellas (Lazarus, 1984).

¹ L.E Nadia Anahi Vargas Castillo es Estudiante de la Maestría de Enfermería de la Universidad Veracruzana , región Poza Rica-Tuxpan, anahi960319@gmail.com

² Dra. Erika Mayte Del Angel Salazar profesor de tiempo completo, Facultad de Enfermería, Universidad Veracruzana, región Poza Rica-Tuxpan, erdangel@uv.mx

³ Dra. Sindy Meléndez Chávez, profesor de tiempo completo, Facultad de Enfermería, región Poza Rica-Tuxpan, Universidad Veracruzana smelendez@uv.mx

Indistintamente el estrés de donde provenga se sabe que constituye un problema de salud que afecta de manera importante la vida de la población general y que los esfuerzos de la autoridad sanitaria han estado destinados a disminuirlo a través de la promoción de la salud (Vera-Villarreal, 2013).

El personal de enfermería está en estrecho contacto con las personas enfermas, lo que conlleva riesgos biológicos y la posibilidad de infectarse, pero también la alta carga emocional de participar en ambientes de cuidado complejo y en situaciones críticas para pacientes y familias. Recientes estudios elaborados en países con altas tasas de contagio como China revelan que las enfermeras están expuestas al estrés laboral, siendo el cuidado de niños, las horas de trabajo por semana y la ansiedad, los principales factores que aumentan su nivel de estrés (Mo, y cols, 2020).

En el estudio “Sentimientos, estrés y estrategias de adaptación de enfermeros ante Covid-19 en Guayaquil” escrito por Coffré y Aguirre en el año 2020, menciona que en este estudio hicieron una evaluación individual del cuestionario y posteriormente participaron en dos reuniones grupales en plataforma Zoom. Los resultados más relevantes fueron los siguientes; Entre los factores causantes de estrés, destaca por su frecuencia e intensidad, la posibilidad de transmisión a familiares, así como factores relativos al lugar de trabajo, tales como el poder contagiarse por el manejo de pacientes y la falta de equipos de protección personal. Así mismo un factor externo, fue la no existencia de un tratamiento y vacuna disponibles para este virus por lo que fue una causa de estrés.

De modo similar está el estudio “Afrontamiento Del Estrés en enfermeras que trabajan en el Servicio Público de Salud, en Contexto COVID-19” los autores; Canales, Pardo y Solís publicado en 2020 de la Universidad Gabriela Mistral Escuela de psicología, donde se realizó una investigación. Los resultados relativos de la investigación fueron; Sentirse vulnerable, las personas refieren aspectos de fragilidad al momento que se comparaban con otras personas. Miedo que indica que existe una sensación que no pueden manejar la situación y que no están protegidos del COVID-19 y podrían transmitirlo.

Algo similar ocurre con el siguiente estudio “Impacto Del Sars-Cov-2 (Covid-19). Una Revisión Sistemática” los autores; García-Iglesias, Gómez-Salgado, Martín-Pereira, Fagundo-Rivera, Ayuso-Murillo, Martínez-Riera y Ruiz-Frutos en el 2020, en un trabajo que realizado mediante una revisión sistemática, donde mencionan. “La preocupación personal más comúnmente relacionada con el brote de Covid-19 es la relacionada con la salud de la familia y el riesgo de transmitir la enfermedad a la y a sus pacientes”. En menor medida, la mitad de los participantes muestra “preocupación por tener que prestar asistencia a un número excesivo de pacientes” y manifiesta “preocupación por el riesgo de ser contagiado”.

Por tal motivo la preocupación del personal más común es la relacionada con el brote de COVID-19 hacia la salud familiar (García y Juan, 2020).

Dichos factores son potenciales para tener impacto en la salud de los profesionales y por ende en el desempeño laboral.

Por este motivo el objetivo de la presente investigación es determinar los principales factores causantes de estrés en personal de enfermería durante la pandemia COVID19.

Descripción del Método

La metodología del estudio es de enfoque cualitativo, donde se trabajó con una muestra de 10 profesionales de enfermería que trabajan en áreas COVID-19, que decidieron participar de manera voluntaria en la investigación. Se trabajó mediante un grupo focal, a través de una reunión virtual, acompañada de una guía semiestructurada. Fueron seleccionados específicamente enfermeros que tuvieran contacto con pacientes COVID-19, durante el periodo de abril- mayo 2020, en la plataforma virtual de zoom, con una duración de 40 minutos.

Resultados

Como resultado obtenido por los profesionales de enfermería durante la reunión virtual del grupo focal fueron los siguientes;

Tabla 1. Aspectos emocionales en los profesionales de enfermería

Categoría	Diálogos
Sentimientos y emociones en el cotidiano laboral.	<p><i>...sentimiento de impotencia no poder ayudar más...</i></p> <p><i>...miedo al contagio porque al principio no se contaba con todo el EPP...</i></p> <p><i><u>irritabilidad</u> por las personas que no se cuidan en la calle</i></p> <p><i>...necesitar de un espacio y tiempo donde pudiera liberar mi angustia y estrés...</i></p>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla no. 2. Aspectos estresantes y la importancia de la familia

Temor y estrés ante la realidad y el cuidado familiar.	<p><i>...angustia llegar a casa con temor de llevar el virus...</i></p> <p><i>...prefiero quedarme en otro lugar lejos de mi familia...</i></p> <p><i>...Mucha angustia no poder visitar a mis familiares...</i></p> <p><i>...siento mucho dolor de cabeza al llegar a mi casa ya cansado...</i></p> <p><i>... temor al estar en el área, pero siempre poniéndole muchas ganas...</i></p> <p><i>...Dolores de espalda y cabeza después de una jornada...</i></p> <p><i>No abrazar a mis hijos y familiares después de una jornada pesada me reprimía...</i></p>
--	---

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

El personal de enfermería es el que se encarga directamente de la salud y el tratamiento de sus pacientes, quienes por diversos estresores físicos, psicológicos y sociales se ven afectados directamente en su salud mental y emocional. Es por ello que los diálogos más relevantes que expresaron durante la reunión virtual muestran cómo se generan los factores causantes de estrés en los profesionales de enfermería en su jornada laboral ante las condiciones que se generan por la pandemia que nos ataca en el 2020.

Si bien es cierto que los profesionales de la salud, específicamente enfermería, trabaja la mayor parte de sus jornadas bajo factores estresantes, en estos últimos meses los factores estresantes aumentaron por la demanda de atención y cuidado; que implican el elevado número de pacientes con Covid-19, por un lado, y por otro el escaso personal, debido al personal que se fue de resguardo a sus hogares y quienes se quedaron tenían que dar continuidad a las intervenciones de enfermería, en lo que las autoridades correspondientes contrataban más personal.

Pero la situación no termina con el trabajo realizado durante su jornada laboral, se vive con esta preocupación todo el tiempo, cuando el personal sale de su jornada y va a otra jornada a otra institución diversa o cambia de servicio, incluso cuando debe ir a casa a convivir con su familia, aunado el cansancio físico, emocional y la gran preocupación por considerarse responsable de estar transmitiendo la enfermedad sus seres amados que los esperan en su hogar, situación que obliga al personal de enfermería a tomar la decisión de abandonar sus viviendas y buscar donde resguardarse después de una jornada de trabajo, sobre todo cuando se tiene hijos pequeños o personas adultas mayores, manteniéndose en contacto telefónico pero privándose de la convivencia social y familiar.

Desafortunadamente, lejos de superar esta contingencia sanitaria, los enfermeros y enfermeras están cada día más expuestos al estrés, al miedo y a la preocupación que conlleva esta enfermedad provocada por un virus del que aún estamos lejos de controlar, a pesar de las estrategias que llevan a cabo las autoridades a nivel federal, estatal y regional. Es indispensable que las y los enfermeros reciban apoyo para afrontar el estrés que provoca este virus, que las autoridades hospitalarias enfatizen las medidas necesarias para vigilar y cuidar la salud física, mental y emocional de sus trabajadores, y sobre todo, que la sociedad en general, acate las indicaciones sanitarias emitidas

por los organismos de salud, para ir reduciendo la carga de estrés que provoca la atención a pacientes con covid19, y el cada día, más elevado número de ingresos a las diferentes instituciones de salud.

Referencias

- Assari S, Habibzadeh P. (2020). The COVID-19 Emergency Response Should Include a Mental Health Component. Arch Iran Med. 2020;23(4):281-2. doi: 10.34172/aim.2020.12.
- Del Carmen M. Solis, C., y C. S. (2021). *Afrontamiento del estrés en Enfermeras que Trabajan en el Servicio Público de Salud, en contexto COVID-19*. UNIVERSIDAD GABRIELA MISTRAL.
- Franco JA, y Levi, PA. Feelings, Stress, and Adaptation Strategies of Nurses against COVID-19 in Guayaquil. Invest. Educ. Enferm. 2020; 38(3):e07.
- García-Iglesias JJ, Gómez-Salgado J, Martín-Pereira J, Fagundo-Rivera J, Ayuso-Murillo D, Martínez-Riera JR, y Ruiz-Frutos C. Impacto del SARS-CoV-2 (Covid-19) en la salud mental de los profesionales sanitarios: una revisión sistemática. Rev Esp Salud Pública. 2020; 94: 23 de julio e202007088
- Kang, L. Li, Y. Hu, S. Chen, M. Yang, C. Xiang-Yang, B. Wang, Y. Hu J, Lai J, Ma X, Chen J, Guan L, Wang G, Ma H, & Liu Z. The mental health of medical workers in Wuhan, China dealing with the 2019 novel coronavirus. Lancet Psychiatry. 2020;7(3):e14. doi: 10.1016/S2215-0366(20)30047-X.
- Lazarus, R. S. (1984). Stress, appraisal and coping. New York: Springer Publishing
- Torre-Muñoz, V., Farias-Cortés J.D., Reyes-Vallejo L.A., y Guillen-Díaz-Barriga, C. Riesgos y daños en la salud mental del personal sanitario por la atención a pacientes con Covid-19. Rev. Mex. Urol. 2020;80(3):pp 1-9
- Mo, Y., Deng, L., Zhang, L., Lang, Q., Liao, C., & Wang, N. (2020). Work stress among Chinese nurses to suport Wuhan for Fighting against the COVID-19 epidemic. Nurses, 3-28
- Organización Mundial de la Salud (2020)Occupational health: Stress at the workplace Disponible: <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/ocupational-health-stressat-the-workplace>
- Vera, A. & Wood, P. (1994). Un modelo explicativo de la salud mental basado en categorías psicosociales: Descripción teórica de sus componentes, construcción de una batería de instrumentos para la evaluación de factores psicosociales y prueba empírica del modelo. Tesis para optar al grado de licenciado en psicología. Universidad Diego Portales. Escuela de Psicología y Educación. Santiago, Chile.

Factores de Riesgo Psicosocial de Acuerdo a la NOM-035-STPS-2018 en las MYPIMES Ubicadas en la Ciudad de Misantla, Veracruz

C.P.C. Carlos Gabriel Vargas Gutiérrez¹, Dr. Rafael Moisés Rosas Sánchez², Dr. Javier Martín García Mejía³; L.C. Eduardo Osbaldo Ramírez Vaquero⁴; C. Mauro Enrique Herrera Velasco⁵

Resumen- El presente trabajo detalla el impacto que tienen los factores psicosociales en el desenvolvimiento laboral dentro de las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) ubicadas en la ciudad de Misantla Veracruz, aplicando la metodología que enmarca la NOM-035-STPS-2018, obteniendo con esto una evaluación precisa y constante del entorno organizacional, permitiendo así el desarrollo de un ambiente favorable para los trabajadores. No obstante, para poder aplicar dicha Norma Oficial Mexicana (NOM), se escogieron trabajadores de diez MIPYMES de la ciudad de Misantla Veracruz al azar y se les aplicaron cuestionarios que adjuntaban los siguientes criterios; tipo y función del puesto, tipo de jornada laboral, violencia laboral, tiempo de experiencia laboral, condiciones del ambiente de trabajo, carga de trabajo, tiempo de trabajo y relación trabajo-familia.

Palabras claves- factores psicosociales, NOM-035-STPS-2018, riesgo, trastornos, capacitaciones y responsabilidades.

Introducción

No cabe duda que el personal que labora dentro de una empresa es de suma importancia, es por ello que el sentir y actuar de estos debe ser un papel fundamental y de preocupación para la organización, ya que de ellos depende el correcto funcionamiento de la misma. El estudiar y enfatizar los factores de riesgo psicosociales proyectaran una perspectiva idónea que ayude a las organizaciones a crear medidas preventivas para el desarrollo de un ambiente de trabajo sano y de espacios organizacionales idóneos.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), indica que el 75% de los trabajadores mexicanos sufren de estrés laboral, colocándolo por encima de China y Estados Unidos de América. Sin duda alguna el estrés laboral no únicamente afecta a las personas y sus familias sino también a la productividad de las empresas, debido a que se provoca en los trabajadores una disminución en el rendimiento laboral (Staff, 2017). Es por ello y de acuerdo a la Secretaria del Trabajo y Previsión Social es necesario la implementación de la NOM 035-STPS-2018, la cual determina las condiciones laborales mínimas necesarias que deben tomar las organizaciones para salvaguardar la integridad física y mental de los trabajadores.

Cabe señalar que esta norma está dirigida a todos los centros de trabajo de cualquier tamaño, sector o actividad, y de ser necesario dentro de las mismas su aplicación deberá ser obligación de ellas la implementación correcta y constante para poder desarrollar ambientes de trabajo idóneos para sus empleados. No obstante, para poder cumplir con dicho objetivo de centros de trabajo idóneos, es preciso tomar en cuenta dos Normas Oficiales Mexicanas adicionales; NOM 019 Y NOM 030, seguridad e higiene y seguridad y salud en el trabajo respectivamente, que sin duda alguna son complemento perfecto para la correcta aplicación de la NOM 035-STPS-2018.

Descripción del Método

Se utilizó el método cuantitativo por ser el más apropiado para la aplicación de la Norma. Se partió desde la aplicación de cuestionarios que cumplen con los dispuesto en los numerales: 7.2 y 7.3, de la Nom-035-STPS-2018. Se seleccionaron diez empresas con más de 50 trabajadores, se realizó la identificación y análisis de los factores de riesgo psicosocial y la evaluación del entorno organizacional, aplicando los cuestionarios a una muestra representativa de los trabajadores, lo que significa que este método basa sus estudios en números estadísticos para dar una contestación a causas concretas y sus posibles efectos que pueda causar la problemática.

¹ El C.P.C. Carlos Gabriel Vargas Gutiérrez es Profesor de la carrera de licenciatura en Contador Público en el Tecnológico Nacional de México/Campus Tehuacán, Puebla, México. carlosgabriel.vg@tehuacan.tecnm.mx

² El Dr. Rafael Moisés Rosas Sánchez es Profesor de la carrera de licenciatura en Contador Público en el Tecnológico Nacional de México/Campus Tehuacán, Puebla, México. rafaelmoises.rs@tehuacan.tecnm.mx

³ Dr. Javier Martín García Mejía es Profesor adscrito a la DEPI del Tecnológico Nacional de México/Campus Tehuacán, Puebla, México. javiermartin.gm@tehuacan.tecnm.mx

⁴ El ME. Eduardo Osbaldo Ramírez Vaquero es Profesor de la carrera de licenciatura en Contador Público en el Tecnológico Nacional de México/Campus Tehuacán, Puebla, México. eduardoosbaldo.rv@tehuacantecnm.mx

⁵ El C. Mauro Enrique Herrera Velasco es alumnos de la licenciatura en Contador Público en el Tecnológico Nacional de México/Campus Tehuacán, Puebla, México. mauroenrique.hv@tehuacan.tecnm.mx

Informe de Datos Generales

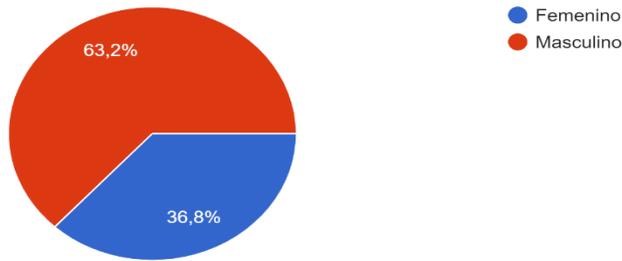
De acuerdo con lo anterior y conforme a lo dispuesto por la Nom-035-STPS-2018, se deberá realizar la identificación y análisis de los factores de riesgo psicosocial y la evaluación del entorno organizacional, éstas se obtendrán con una muestra representativa conforme a lo señalado en la Guía de referencia III, en el numeral III de esa misma norma. (Mexicanas, 2018).

A continuación, se muestran algunos aspectos generales de cómo está compuesta la empresa acorde a los datos cuantitativos del personal y posteriormente se describirá la aplicación de la NOM en cuestión.

Genero:

Sexo:

95 respuestas

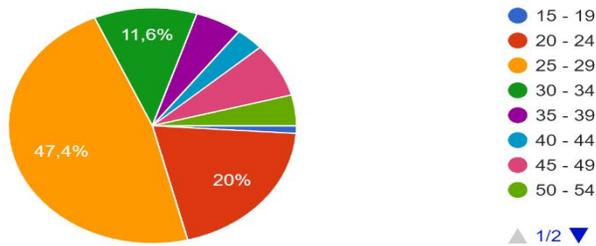


Grafica 1. Genero

Edad

Edad en años:

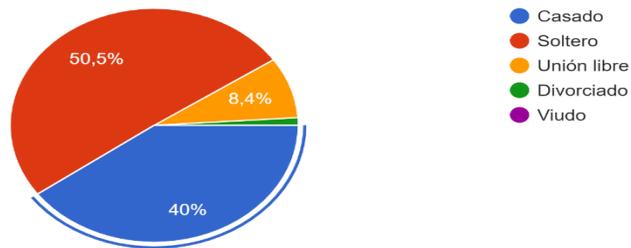
95 respuestas



Grafica 2. Edad en Años.

Estado Civil.

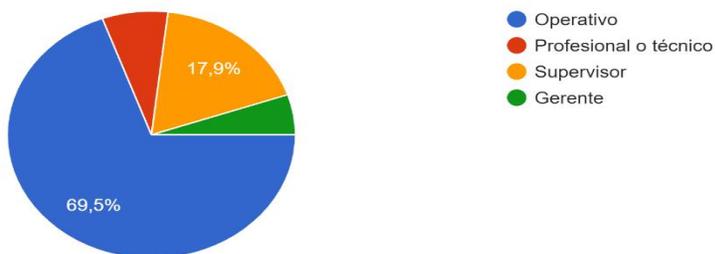
Estado civil:
95 respuestas



Grafica 3. Estado Civil.

Tipo de Puesto.

Tipo de puesto:
95 respuestas



Grafica 4. Tipo de Puesto.

Tiempo de Jornada de Trabajo.

Tipo de jornada de trabajo:
95 respuestas



Grafica 5. Tiempo de Jornada de Trabajo.

Informe General de Acontecimientos Traumáticos Severos. Guía de referencia I. Nom-035-STPS-2018.

De acuerdo con la Guía de Referencia I (Social, 2019) que responde con los acontecimientos traumáticos severos, el porcentaje de colaboradores que ha presentado algún acontecimiento referido a accidentes, asaltos, actos violentos, secuestro, amenazas o algún otro acontecimiento que pone en riesgo la estabilidad física y emocional del colaborador; es del 20% del total de la población encuestada. Los nombres, para su seguimiento, se entregan al área correspondiente. En relación con el porcentaje obtenido, un 15.79% de los colaboradores ha tenido un accidente que le provoque una lesión grave, un 68.42% ha sufrido un asalto, un 21% ha sufrido de actos violentos que derivaron en lesiones graves, un 15.79% ha sufrido de secuestro, un 31.58% ha sufrido de amenazas y un 21% ha tenido circunstancias que ponen en riesgo su vida o salud y/o la de otras personas.

Considerando el porcentaje de población anterior, obtenemos la correlación existente con respecto a recuerdos y sueños en función de los actos violentos vividos que le produzcan malestares, representan un 0% respectivamente, ya que los colaboradores contestaron en un 100% que NO. En las secciones III y IV del cuestionario el 100% de los trabajadores afectados contestaron a todas las preguntas con NO. Esto nos indica que no hacen esfuerzo por evitar circunstancias parecidas o asociadas al acontecimiento, ni tienen alguna afectación por lo sucedido. Por cuestiones de espacio no se adjuntan los cuestionarios

Informe Sobre Factores de Riesgo Psicosocial y Entorno Organizacional. Guía de referencia III. Nom-035-STPS-2018.

Acorde con la NOM-035-2018-STPS en el Entorno Organizacional es donde: “Se promueve el sentido de pertenencia de los trabajadores a la empresa; la formación para la adecuada realización de las tareas encomendadas; la definición precisa de responsabilidades para los trabajadores del centro de trabajo; la participación proactiva y comunicación entre trabajadores; la distribución adecuada de las cargas de trabajo, con jornadas de trabajo”. Los resultados obtenidos de la población encuestada por Dominio y Categoría fueron los siguientes:

Dominio: Condiciones en el ambiente de trabajo

Las condiciones del ambiente de trabajo se refieren a condiciones peligrosas e inseguras o deficientes e insalubres; es decir, a las condiciones del lugar de trabajo, que bajo ciertas circunstancias exigen del trabajador un esfuerzo adicional de adaptación. El resumen de los cuestionarios levantados con respecto a este Dominio es el siguiente y son enmarcados en las siguientes tablas.

No. de trabajadores:	Mínimo:	Máximo:	Suma:	Media:	
95	0	12	359	3.78	
Condiciones en el ambiente de trabajo					
Resultado del dominio	Nulo C dom<5	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Media	3.78				

Tabla 1. Condiciones en el Ambiente de Trabajo. (Mexicanas, 2018).

En cuanto a la evaluación de cuestionarios de forma individual los resultados obtenidos fueron los siguientes: Los trabajadores consideran que tienen condiciones de trabajo seguras dado que Señala un BAJO y NULO nivel de riesgo.

Condiciones en el ambiente de trabajo		
Calificación del dominio	Trabajadores	Porcentaje
Nulo	64	67.37%
Bajo	20	21.05%
Medio	6	6.32%
Alto	5	5.26%
Muy alto	0	0.0%

TOTAL	95	100%
--------------	----	------

Tabla 2. Elaboración Propia.

Dominio: Carga de trabajo

Se refieren a las exigencias que el trabajo impone al trabajador y que exceden su capacidad, pueden ser de diversa naturaleza, como cuantitativas, cognitivas o mentales, emocionales, de responsabilidad, así como cargas contradictorias o inconsistentes; El dominio carga de trabajo recae en una Media en el baremo de la NOM de riesgo BAJO.

No. de trabajadores:	Mínimo:	Máximo:	Suma:	Media:	
95	0	37	1,469	15.46	
Carga de trabajo					
Resultado del dominio	Nulo	Bajo $15 \leq C_{dom} < 21$	Medio	Alto	Muy alto
Media		15.46			

Tabla 3. Carga de Trabajo. (Mexicanas, 2018).

Se puede observar que alrededor del 78.95% de la población, se encuentra en un nivel BAJO/NULO, sin embargo, se cuenta con un pequeño porcentaje en los niveles Alto (6.32%) y Muy alto (2.11%), lo cual requerirá que la empresa revise la carga de trabajo de estos casos.

Carga de trabajo		
Calificación del dominio	Trabajadores	Porcentaje
Nulo	46	48.42%
Bajo	29	30.53%
Medio	12	12.63%
Alto	6	6.32%
Muy alto	2	2.11%
TOTAL	95	100%

Tabla 4. Carga de Trabajo. Elaboración Propia.

Dominio: Violencia Laboral

Este dominio es de particular importancia pues considera el acoso, “acoso psicológico que es aquellos actos que dañan la estabilidad psicológica, la personalidad, dignidad o integridad del trabajador” <https://www.gob.mx/stps/nom035/articulos/preguntas-frecuentes-226297>, el hostigamiento que es el ejercicio de poner en una relación de subordinación real de la víctima frente al agresor en el ámbito laboral, que se expresa en conductas verbales, físicas o ambas, y malos tratos que son aquellos actos consistentes en insultos, burlas, humillaciones y/o ridiculizaciones. Como indica la tabla del dominio, este cae en un rango de Nulo, lo cual señala que de forma generalizada no requiere medidas o acciones significativas.

No. de trabajadores:	Mínimo:	Máximo:	Suma:	Media:	
95	0	16	173	1.82	
Relaciones en el trabajo					
Resultado del dominio	Nulo $C_{dom} < 10$	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Media	1.82				

Tabla 5. Relación en el Trabajo. (Mexicanas, 2018)

Al evaluar los cuestionarios de forma individual, se observa que existen casos que caen en nivel de atención medio 2.11%, alto 3.16% y muy alto 2.11%. Dada la naturaleza de ese dominio, requiere profundización en cada uno de los casos particulares y establecer medidas y acciones generales, que deben ser adoptadas y difundidas de forma general.

Violencia Laboral		
Calificación del dominio	Trabajadores	Porcentaje
Nulo	85	89.47%
Bajo	3	3.16%
Medio	2	2.11%
Alto	3	3.16%
Muy alto	2	2.11%
TOTAL	95	100%

Tabla 6. Violencia Laboral. Elaboración Propia.

Conclusiones Generales

Eventos Traumáticos Severos

En los resultados se puede apreciar que los trabajadores no tienen ninguna afectación sobre los acontecimientos sufridos, lo que nos indican que el 100% (19 casos) de los trabajadores no es susceptible de ser atendidos mediante un seguimiento específico. Sin embargo, se recomienda un proceso de entrevistas a profundidad a los trabajadores señalados en el informe, con personal calificado en salud mental /física para corroborar los resultados obtenidos, a su vez se consideraron los aspectos más importantes ya que debido a la complejidad de la Nom-035-STPS-2018 nos es imposible cuantificar todos los puntos que marca la norma.

Recomendaciones y Consideraciones

Se recomendó a las empresas encuestadas, revisar los protocolos de seguridad general para los trabajadores, y promover intervenciones o cursos que fomenten la seguridad y cuidado personal del trabajador (protocolos de seguridad en salidas y entradas, formatos de salida en horarios tardíos, acciones en respuesta a amenazas, extorsiones y protocolos en casos de secuestro). Asimismo, es importante considerar espacios de escucha o atención en la propia empresa para atender de forma inmediata a los trabajadores que enfrentan eventos traumáticos y disminuir así los efectos nocivos de estos en su salud mental

Bibliografía

- Mexicanas, R. d. (23 de 10 de 2018). Norma Oficial Mexicana NOM-035-STPS-2018. Obtenido de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5541828&fecha=23/10/2018
- Social, S. d. (22 de Octubre de 2019). Factores de Riesgo Psicosocial en el Trabajo- Identificación, Análisis y Prevención . Obtenido de <https://www.gob.mx/stps/articulos/norma-oficial-mexicana-nom-035-stps-2018-factores-de-riesgo-psicosocial-en-el-trabajo-identificacion-analisis-y-prevencion>
- Staff, F. (21 de diciembre de 2017). Mexicanos, Los mas estresados del mundo por su trabajo. . Obtenido de <https://www.forbes.com.mx/mexicanos-los-mas-estresados-del-mundo-por-su-trabajo/>

Modelos de Promoción de la Salud en las Personas Mayores en el Contexto Antropológico de la Salud

Dra. en C. S. Ma. De Lourdes Vargas Santillan¹, Dra. en Ed. Claudia Rodríguez García¹,
Dra. en Soc. Yasmin Hernández Romero¹ Mtra. en C. Enf. Nidia Guadalupe Hernández Yáñez¹

Resumen—En este ensayo se aporta una reflexión sobre la manera en que es abordada la salud en las personas mayores, según las políticas de promoción de la salud que son emitidas por los organismos oficiales de la salud. En este planteamiento se presentan algunos de los problemas que envuelven a las personas mayores a partir de la instalación de modelos hegemónicos y medicalizados.

Palabras clave—personas mayores, promoción de la salud, antropología de la salud.

Introducción

Las personas mayores son el grupo poblacional que esta incrementando demográficamente de una forma muy rápida, los escenarios en materia de salud que este envejecimiento plantea debe movilizar a los tomadores de decisiones para diseñar un modelo de promoción de la salud acorde a las necesidades no solo físicas, sino ideosincrásicas, sociales, económicas, culturales etc. Desde una mirada antropológica, la promoción de la salud tiene una variedad de formas en donde todas las personas mayores puedan ejercer su derecho a la salud.

El envejecimiento poblacional es un fenómeno mundial que se esta iniciando en México, el aumento de la población mayor de 60 años y la disminución de las tasas de natalidad poco a poco dará lugar a cambios que impactarán en todas los ámbitos (INEGI, 2020). El panorama actual de la situación de las personas mayores (PM), deja ver dificultades que día a día enfrentan, derivados no solo de sus condiciones de salud; sino también de la falta de recursos y oportunidades en su desarrollo social. De acuerdo con los resultados de la última Encuesta Nacional de Nutrición (Salinas-Rodríguez et al., 2020), el 30.8% de los adultos mayores presentan algún tipo de enfermedad crónica; por otro lado, se reporto que el 39% de la población cuenta con algún tipo de discapacidad o dependencia total, siendo la visual la más frecuente, advirtiendo que la dependencia van en aumento.

El tratamiento del envejecimiento y la cronicidad en las PM se ha medicalizado en gran medida, dejando una línea muy pequeña para diferenciar entre los que es un envejecimiento “normal” y “patológico”; en virtud de que todo tipo de molestia o padecimiento se trata de manera medicalizada, sin realizar un análisis minucioso del problema y optar por prácticas como cambios en el estilo de vida, cambios en la dieta, actividad física de bajo impacto, mejorar las interrelaciones familiares, actividades religiosas, terapia ocupacional, rehabilitatoria; etc. Sin embargo, la falta de experiencia o de capacitación en la atención de las PM da lugar a que el personal de salud tienda a abusar en la prescripción de los fármacos, dando lugar al problema de la polifarmacia.

La polifarmacia es definida como la administración de más de tres medicamentos de manera simultánea. El abuso en la prescripción y automedicación constituye uno de los llamados “problemas centrales de la geriatría”, puesto que es una de las situaciones más frecuentes que se relacionan con la morbi y mortalidad en el adulto mayor (Hernández et al., 2018).

Según datos INSP la polifarmacia en las PM es de 55 a 65%, en México; este problema ejemplifica las contradicciones que corresponden a los patrones de atención y los procesos de enculturación que se han intensificado en los últimos años derivados de la implantación de los modelos de atención médicos y el uso de la automedicación que utilizan las PM para sobrellevar sus malestares, incluyendo la herbolaria.

Como este ejemplo, existen otros más en donde se puede hacer patente la necesidad de incorporar enfoques antropológicos en las estrategias de promoción a la salud en este sector de la población tan particular.

Descripción del Método

Se trata de un ensayo que propone al lector reflexionar sobre el abordaje de la salud en el contexto de una persona mayor. El objetivo de este ensayo será analizar las implicaciones de la etapa del envejecimiento en las personas mayores y la promoción de la salud desde un enfoque antropológico de la salud.

Desarrollo

Ante este panorama, se debe reconocer que las personas mayores utilizan diferentes prácticas de salud que se basan en saberes heredados y/o de la propia experiencia al pasar de los años, así como de recomendaciones de su círculo social o familiar y/o de las recomendaciones del personal de salud. Estas practicas reflejan el pluralismo médico, que

¹Docentes del Centro Universitario UAEM Zumpango.

hacen mas llevadero el proceso de envejecimiento y las enfermedades y padecimientos que se anexan a este proceso. Las PM acceden a un primer nivel de atención que inicia con el no hacer nada, omitir la solicitud de atención hasta la consulta de un especialista si bien se tiene acceso a ello; esta carrera de atención del enfermo esta influenciada por los parámetros de “salud” que es difundida y que no siempre se adapta a las características de la persona mayor (Menéndez, 2020).

En este sentido la propuesta de los modelos dialógicos para comprender y configurar una intervención de salud específica para las personas mayores, constituye una interesante propuesta, ya que como se ha explicado, el envejecimiento constituye un declive natural de las funciones biológicas de los seres humanos y en este sentido el principio de multidimensionalidad propone priorizar en los enfoques psicológicos y sociales, sobre el enfoque biológico, para promover la salud de las personas mayores. En ello también resalta la necesidad de una relación bidireccional entre el personal de salud y persona mayor, en el que por medio de los métodos etnográficos podamos empatizar e individualizar las terapias propuestas desde el sujeto envejecido, quien deberá colaborar en el plan de tratamiento como protagonista sin menoscabar sus derechos humanos y permitirle dirigir el rumbo de su vida aún cuando esta pueda culminar en un momento dado; para ello, el personal de salud deberá no sobreponer sus prejuicios o valores al solicitar los cuidados paliativos o la manera en que decida o no preservar su vida (Franco-Giraldo, 2016).

La Promoción de la salud en las PM en un mundo globalizado.

A nivel internacional, la OMS ha planteado una política de promoción a la salud, para hacer frente al envejecimiento poblacional; el “Envejecimiento activo” definiéndolo como un proceso de optimización de las oportunidades de salud, participación y seguridad, con el fin de mejorar la calidad de vida a medida que las personas envejecen (OMS, 2002).

Esta estrategia tiene como propósito, promover que el adulto mayor goce de las mejores condiciones de salud que le sean posible de acuerdo a sus capacidades desde un punto de vista preventivo, y además pase de ser un receptor pasivo a participar activamente en la sociedad. Si bien este concepto de envejecimiento activo resulta un ideal, es necesario considerar las circunstancias en que se encuentren los ancianos; si bien se ha dicho que vejez no es sinónimo de enfermedad y discapacidad, la realidad nos advierte que si es una forma frecuente en la que esta vejez se esta presentando; lo que cuestiona si esta política podría dejar fuera a muchas PM, que debido a sus problemas de enfermedad y discapacidad no tendrían las mismas oportunidades para acceder a este envejecimiento activo y por lo tanto considerarse saludables. Entonces, esta reflexión me hace pensar que las políticas de salud no tienen un modelo de atención para la salud para personas mayores, lo que justifica la utilización de los modelos de autoatención; como lo define Menéndez (2018) “el hacer uso de todos los medios que utilizan las personas para sobrevivir”

Culturalmente la forma en que se envejece en México contiene un fuerte componente familiar, los adultos mayores quisieran envejecer en sus hogares y rodeados por sus familiares; sin embargo, las políticas mundiales y el modelo económico donde estamos inmersos de salud proponen la creación de acciones con un fuerte componente institucional, medicalizado y con poco soporte cultural.

Pensar en que lo ideal es que el adulto mayor sea activo, participativo y autosuficiente resulta una meta provisoria y utópica si consideramos la forma en que se ha vivido y la lucha por mantenerse sano; probablemente lo que más influye es estas formas de concebir la salud del adulto mayor esta en los valores que sostienen actualmente nuestro sistema de vida, vivimos en un momento histórico en donde el valor de la utilidad predomina y en este sentido es concebible que mantener al adulto mayor en un estado físico funcional permitiría dejarle de lado, evitar la responsabilidad del cuidado y aún más el no pensar que la vida finalmente se presenta de esta forma: débil, dependiente y enfermo, rescatando así su valor como persona; este estereotipo que se empieza a legitimar en nuestra sociedad acerca del adulto mayor inserto, activo y participativo conlleva a discriminar a todo aquel que no se ajusta a este patrón de comportamiento e inclusive considerar negligente a las personas que no encuentran en esta condición, y generar culpabilidad; bajo el simbolismo de que la mala conducta llevada a lo largo de la vida es causa de la forma en que se envejece. Esta falta de legitimidad en lo que se vivencia o padece que a veces el personal de salud no valida, posibilita que los PM busquen otras opciones. Además de solicitar una mejor atención es decir, una relación no tan asimétrica entre el paciente y el sanador o medico (Martínez.Hernández, 2016).

En un mundo globalizado, habrá que identificar si realmente existen políticas internacionales que brinden bienestar a los PM, desde los determinantes sociales que los afecten, la multidisciplinariedad en su análisis así como la participación de esta población en el diseño de un sistema global de salud que tenga un nuevo paradigma sobre lo que significa promover una salud ad hoc a los PM.

Conclusión

Es importante reflexionar sobre los otros aspectos que pudieran impactar para mejorar las condiciones de los PM en especial tomando en cuenta aspectos sociales y culturales; en ello el abordaje antropológico nos demuestra cómo es que las políticas internacionales e incluso nacionales dejan de lado el contexto sociocultural y antropológico de las

diferentes regiones en donde los PM envejecen en diferentes situaciones. Imponer políticas generales para enfrentar el envejecimiento invisibilizan las necesidades de los más vulnerables y atentan contra sus derechos; en ello la salud global ofrece una nueva manera de configurar una estrategia de salud hacia este sector de la población que en muy diversa tanto en la esfera biológica, como en lo social, psicológico, cultural y comunitario. . Por otro lado, los conceptos de funcionalidad y envejecimiento activo proponen nuevas formas de discriminación puesto que la mayoría de los PM no tendrán oportunidad de gozar de estos estándares de salud propuestos. Por lo anterior, la justificación en el uso de los diferentes modelos de atención esta presente, dando origen a diversas maneras de hacer frente a sus necesidades de salud donde conceptos de funcionalidad no son tan importantes y donde pueden participar de una manera más protagónica en la gestión de su salud. Aunque también se reflejan riesgos como lo es la polifarmacia, situación que se debe considerar y prevenir.

Referencias

- CEPAL (2009). Envejecimiento y Sistema de cuidados: ¿oportunidad o crisis?. Disponible en: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/3859-envejecimiento-sistemas-cuidados-oportunidad-o-crisis>
- Encuesta Nacional de Discriminación (ENADIS). (2012). INGER-SSA.(2017). Protocolo de atención a la salud para adultos mayores.
- INEGI. (2020). Población con limitación o discapacidad por entidad federativa según sexo2020. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?pxq=Discapacidad_Discapacidad_01_ab15caa8-8870-4e16-b4a9-210dade5fafc
- Franco-Giraldo A. (2016). Salud global: una visión latinoamericana. Rev Panam Salud Publica, 2016;39(2):128–36.
- Hernández Ugalde F, Álvarez Escobar M del C, Martínez Leyva G, Junco SánchezVL, ValdésGasmuryI,HidalgoRuizM. (2018). Polifarmacia en el anciano. Retos y soluciones. Rev Méd Electrón [Internet]. Nov-Dic [citado: 18 abrilñ 2021];40(6). Disponible en: http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/264_0/4087
- Martínez-Hernández. (2010) Dialogicismo, etnografía y salud pública. Rev. Saúde Pública.
- Menéndez, E. (2018). Autoatención de los padecimientos y algunos imaginarios antropológicos. Desacatos, 58, 104-113.
- Menéndez, E. (2020). Modelo médico hegemónico: tendencias posibles y tendencias más o menos imaginarias, Salud colectiva, 16, 1-25.
- Organización Mundial de la Salud, Grupo Orgánico de Enfermedades No Transmisibles y Salud Mental, Departamento de Prevención de las Enfermedades No Transmisibles y Promoción de la Salud Envejecimiento y Ciclo Vital. (2002) .Envejecimiento activo: un marco político. Traducido al español.Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-geriatria-gerontologia-124-articulo-envejecimiento-activo-un-marco-politico-13035694>
- Salinas-Rodríguez, A., De la Cruz-Góngora, V., & Manrique-Espinoza, B. (2020). Condiciones de salud, síndromes geriátricos y estado nutricional de los adultos mayores en México. Salud Pública De México, 62(6, Nov-Dic), 777-785. <https://doi.org/10.21149/11840>

Canoa: Retrato de una Violencia sin Fin

Vázquez Azamar Daniel M.A¹, García Hernández Alan M.A. ²

Resumen: - Presentamos a continuación un esquema de análisis de relatos que permite identificar información y elementos de un relato cuando es adaptado de un libro o basado en hechos reales, considerando elementos comparatistas y narratológicos a fin de crear una estructura descriptiva del relato que permita comprender mejor cómo esta construido.

Palabras clave — Falso documental, adaptación, ficción, cine, Testimonial.

Introducción

El cine mexicano en años recientes ha tenido un reconocimiento internacional a través de los festivales y premiaciones alrededor del mundo, directores como Guillermo del Toro, Alfonso Cuarón, Alejandro González Iñárritu entre otros son creadores mexicanos plenamente reconocidos, sin embargo los estudiantes de Lenguajes Audiovisuales de la Universidad Autónoma de Nuevo León desconocen relatos audiovisuales mexicanos no solo coetáneos sino también clásicos, de autor, de culto etc. Para conocer mejor la contemporaneidad de la cultura audiovisual en México es necesario difundir y promover producciones anteriores así como realizar análisis de estas en diversas plataformas a fin de generar, difundir y promover el conocimiento. Debido a al cambio de la cultura audiovisual al consumo individual por streaming, la herencia cultural y hábitos de consumo han cambiado, anteriormente cuando solo existía la televisión abierta las familias se reunían a ver televisión en la cuál pasaban películas de cine mexicano de la época de oro, de culto etc. Con las nuevas tecnologías y medios el consumo individual y la oferta en medios como streaming que suelen tener más producciones contemporáneas; la difusión y conocimiento de relatos anteriores de otras culturas y la nuestra es casi nulo.

Este artículo tiene como objetivo facilitar herramientas de análisis que permitan analizar todo tipo de relatos pero a la vez promover y difundir miradas críticas del legado cinematográfico producido en nuestro país. Uno de los cineastas más aclamados y reconocidos en todo el mundo es el director mexicano Felipe Cazals Siena (1937-2021) quién llegó a ganar pleno reconocimiento por su obra fílmica siendo reconocido con los premios Ariel (México) y el Oso de Plata (Alemania) en el Festival de cine de Berlín.

Descripción del Método

La matriz de análisis básico es una herramienta de análisis que hemos diseñado para distinguir los elementos básicos en un relato, esta diseñada para aplicarse en cualquier producto cultural narrativo en cualquier medio, entre sus conceptos principales tiene el reconocimiento de los mitos mitemas y realemas dentro del relato, los discursos que transmite la historia, división en tres actos del relato y la distinción del enfoque-perspectiva (personaje) sobre la cual se esta contando la historia. El mitema lo entendemos como la unidad básica de un mito, es decir es la estructura general o idea básica de la tradición oral. Tiene los aspectos generales de un relato pero no entra en detalles. En cambio el mito es un desarrollo local del mitema, ese esqueleto/estructura del mitema es rellenado con precisiones de tiempo, espacio, personajes y diversos detalles culturales. El realema es un “item de la realidad” una referencia a un mundo real y un repertorio cultural, en un relato de ficción constituye elementos en los escenarios o los propios escenarios, personajes históricos y referencias a la realidad fuera de la ficción. Los discursos son parte de nuestra vida diaria, es una manera de comunicarnos mediante palabras y/o imágenes cuya función puede ser informar, convencer, mostrar una forma de ver el mundo, es decir hacer enunciamentos a través de mensajes. Estos conceptos son esenciales en la matriz de análisis que presentamos ya que ayudan a delimitar y entender la esencia del relato.

¹ M.A. Daniel Vázquez Azamar es profesor investigador-creador de la Universidad Autónoma de Nuevo León, en Nuevo León México, **autor corresponsal.** dano779@hotmail.com

² M.A. Alan García Hernández es profesor investigador-creador de la Universidad Autónoma de Nuevo León, en Nuevo León México. alan.garciah@uanl.mx

México... un país lleno de injusticias, con toda una tradición de linchamientos. La violencia como respuesta al hartazgo de impunidad tiene mucha historia en nuestro país, imágenes de como unos ciudadanos detienen al asaltante que había subido al transporte público y lo bajan a golpes y terminan linchándolo en la calle son comunes en las redes sociales y se convierten en tendencia, incluso se convirtió en un sticker de la aplicación Whatsapp. Quizá podríamos decir que hacer stickers de whatsapp sobre un hecho lamentable, es como una forma de lidiar con humor (a veces negro) algún asunto delicado. Lo que sería absurdo, sería convertir un sticker en linchamiento.

¿En que medida la justicia por la propia mano a través del linchamiento es entendible o justificable?

El pueblo ardido y en bola es peligroso, un ejemplo de esto es la película *Canoa* del director mexicano Felipe Cazals. En esta película de 1975 se relata un terrible hecho real sucedido en 1968 en el poblado de San Miguel Canoa en el estado de Puebla, 2 semanas antes de la masacre del 2 de octubre en Tlatelolco. En la propuesta de esta película debemos hacer hincapié en su valor como denuncia y crítica social, usando el lenguaje cinematográfico al estilo del cine documental o más específico “falso documental” se logra una narrativa que presenta los hechos reconstruidos de un acto deplorable. “Un relato es una organización verbal -un discurso- que erige un universo propio en el que el lector asiste a una serie de acontecimientos que suceden ahí dentro de las palabras” Paredes (2015) en el cine puede ser una historia basada en hechos reales y en una reconstrucción u organización de imágenes (verbal según la cita de Paredes) en la cual se construye un discurso a través de la construcción de los acontecimientos en su mayoría reales pero que tienen cierto grado de reconstrucción al no presentar las situaciones tomadas directamente del evento real como sucede en el documental, entonces un falso documental tiene la forma de presentación de los hechos, entrevistas y lenguaje del género documental pero con elementos de ficción a fin de dramatizar más las acciones y acontecimientos y manejando muchos datos verdaderos que han sido tomados de la realidad.

La película de Cazals al estilo de falso documental, contextualiza al pueblo de Canoa entre la pobreza, la ignorancia y el dominio de un cura terrateniente moderno. “Para alcanzar su objetivo, una obra de arte dedica toda la sutileza de sus métodos al proceso” Eisenstein (2020) En éste sentido la combinación del estilo de falso documental con la dramatización permite a través de la película tener cierto nivel de realismo, ironía, humor negro y crítica social partiendo de los hechos reales crear una ficción que en su forma nos da un símil bastante cercano a la realidad.

Matriz de análisis básico de un relato.

Nombre del relato: <i>Canoa</i> (Película 1975) Dir. Felipe Cazals		Personajes	
Realemas; Cd. De Puebla, pueblo de San Miguel Canoa, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, volcán la Malinche, Comunismo,	Discursos:	Nombre	Importancia.
Mítemas: Un dios creador nos vigila y juzga.	Los jóvenes y estudiantes son delincuentes (1968)	Ramón Calvario Gutiérrez	Protagonista trabajador de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
Mitos: En el catolicismo el cura es le representante y voz de Dios en la tierra.	El comunismo destruye los intereses particulares.	Julián González Baez	Protagonista trabajador de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
Enfoque de la historia (desde que personaje) : La historia se cuenta desde los personajes que son linchados y un testigo que continuamente se dirige a la cámara.	El pueblo ignorante, pobre y fanático es susceptible controlable.	Miguel Flores Cruz	Protagonista trabajador de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
	Las autoridades sean religiosas o políticas abusan de su poder.	Jesús Carrillo Sánchez	Protagonista trabajador de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

	La impunidad en México es la norma.	Roberto Rojano Aguirre	Protagonista trabajador de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
	La verdad tarde o temprano sale a la luz.	Testigo	Secundario vio todos los hechos.
		Cura Enrique Meza	Principal antagonista.
		Presidente municipal	Antagonista secundario
		El comisario	Antagonista secundario
		El sacristán	Antagonista secundario
		Lucas y su esposa	secundarios
		Pueblerinos	Terciarios, antagonistas y colectivos.
Descripción del planteamiento o establecimiento de la acción:			
Los trabajadores de la Universidad se disponen a ir de excursión a la Malinche.			
La ropa, el entorno y el léxico nos hace entender la época del relato.			
Los diálogos de los personajes nos permiten entender el ambiente psicosocial que se esta viviendo, algunos personajes se expresan a favor de las protestas de los estudiantes y el ambiente político que se vive en el país, otros personajes no lo aprueban.			
El personaje Testigo da una mirada más realista de como se vive en Canoa.			
Conocemos la forma de vivir y de pensar de los habitantes del pueblo de San Miguel Canoa			
Los excursionistas llegan a Canoa pero parece que el clima no les permitirá subir a la Malinche.			
Descripción del punto de confrontación:			
Una tormenta impide que los excursionistas suban a la Malinche y deben buscar refugio en el pueblo,			
Buscan refugio en varias partes como la tienda, la comisaría y la iglesia.			
Son rechazados en todos los lugares, comenten el error de mencionar que son de la Universidad sin aclarar que son trabajadores y no estudiantes.			
El cura de la iglesia incita a los habitantes a castigar a los extraños ya que son comunistas y van a quitarles todo.			
Lucas uno de los habitantes del pueblo ha tenido problemas con el munícipe y con el cura por tener libre albedrío y no dejarse manipular por las actualidades.			
Se desata la violencia contra los excursionistas.			
Descripción de la resolución:			
Después de masacrar a los excursionistas en un linchamiento los habitantes del pueblo sacan su peores demonios.			
Llegan ambulancias y soldados a detener la violencia pero ya es tarde han muerto algunos excursionistas y los que trataron de darles asilo.			
Una vez rescatados los excursionistas sobrevivientes están convalecientes, el cortejo fúnebre de quienes fallecieron tiene un encuentro con el desfile del día de la independencia, en un tono irónico se celebra la independencia mientras los cuerpos de unos ciudadanos inocentes van a ser enterrados.			
EN el pueblo el cura, el artífice de la violencia procede a un grupo de ciudadanos de canoa en una celebración a la que acuden como un rebaño de corderos que ha olvidado los golpes, heridas y muertes que causaron en el linchamiento de la noche anterior, en los medios se desvió y distorsionó la información, 2 semanas después sería la masacre del 2 de octubre.			

El personaje “testigo” personificado por el actor Salvador Sánchez es el que nos guía e introduce en la narrativa de falso documental, proporcionando datos más cercanos a la realidad histórica de los acontecimientos, dirigiéndose a la cámara con mucha seguridad de estar diciendo la verdad y en muchas ocasiones contradiciendo los dichos de los personajes antagonistas, las supuestas autoridades del pueblo donde pasan los hechos. La cuarta pared es el término

acuñado por André Antonie para designar el muro invisible que divide el ambiente y las acciones de los personajes de los espectadores, tanto en el teatro como el cine, la TV, comics, videojuegos novelas etc. Cuando un personaje se dirige al público se rompe el muro invisible y hay una supuesta interacción con el público, esto lo podemos apreciar en la pintura también donde un claro ejemplo de esto es la famosa pintura de “Las meninas” de Velázquez. El “Testigo” en Canoa rompe la cuarta pared y nos habla al público de la época de la película e incluso a nosotros (2021) para seguir invitándonos a reflexionar sobre los hechos acontecidos en la película y que al día de hoy siguen sucediendo en la vida real.

Estos hechos ocurren en septiembre del 68 pocos días antes de la matanza del 2 de octubre, como la costumbre del gobierno en turno los periódicos locales y nacionales ocultan y cambian los hechos para demeritar la lucha estudiantil y por otro lado ocultar el crimen de Canoa que tiene como autor intelectual el líder de una iglesia que sale impune y que solo es reubicado en otra iglesia en un poblado chico donde vuelve a vivir como terrateniente.

Dentro de los hechos trágicos resalta que los 5 linchados no eran estudiantes, sino solo unos trabajadores de la Universidad Autónoma de Puebla que querían escalar la Malinche, también fallecen habitantes del pueblo que intentaron defenderlos y que tenían desacuerdos con las autoridades sobre unas tierras, el abuso de poder esta presente en los gobernadores, los sacerdotes y los ricos del pueblo. De los 5 trabajadores sobreviven 3, el crimen queda sin castigo y el pueblo de Canoa y otros de la región al día de hoy siguen con sus nefastas costumbres. Canoa se ganó una especie de maldición que la día de hoy prevalece, nadie quiere ir ahí, lo consideran un pueblo retrograda y violento.

En el 2018 a 50 años de la masacre de Canoa, el sobreviviente Julián González en una entrevista reconoce que los linchamientos son un terrible problema en Puebla y en muchas partes de México - el que participa en un linchamiento se convierte en un asesino - asegura recordado lo sucedido. Un hartazgo acumulado, sentimientos de impotencia y la falta de resultados ante los delitos provocaron que en ese año se cometieran en Puebla 23 linchamientos. ¿Se puede obtener justicia por la propia mano?

Canoa, es una película que nos lleva nuevamente a reflexionar sobre el comportamiento humano y la forma en que las masas pueden llegar a dejarse llevar por algunos cuantos líderes negativos. El relato, al menos como parece querer plantearlo el director Felipe Cazals, busca plantear la génesis del desbordamiento social y sus consecuencias, más que plantear una reflexión en torno a la aprobación o desaprobación de un linchamiento.

Cabe destacar que la película plantea una óptica que posiciona al espectador desde el punto de vista de las víctimas del linchamiento, es decir, persuade fácilmente al espectador sobre el barbarismo de los habitantes del pueblo de Canoa. Sin embargo, no debemos olvidar que, la película representa un punto de vista particular de los hechos, y aunque busque disfrazarse por momentos de “documental”, el espectador deberá reflexionar con objetividad.

Comentarios Finales

Se dice que conocer la historia sirve para no volver a cometer los errores del pasado, México es un país de mala memoria, los hechos violentos, la ignorancia, el impunidad y la corrupción siguen predominado nuestra vida diaria, Ayotzinapa, Aguas Blancas y otros hechos atroces perpetrados por el Estado por control o descontrol, son eventos que se esfuerzan por prevalecer en la memoria ciudadana, el cine como arte y como herramienta de critica social tiene un valor y una función primordial, hacer que las nuevas generaciones reconozcan su pasado y en el día a día velen porque estas situaciones no se repitan.

De los acontecimientos sucedidos en Canoa se trató de ocultar la verdad de los hechos y el crimen quedó impune. En su momento se utilizó el terrible acontecimiento como una desinformación para fomentar la desaprobación del movimiento estudiantil del 68, quizá si los medios hubieran dicho la verdad sobre lo que sucedió en ese pequeño pueblo en el estado de Puebla no hubieran pasado 2 semanas después los hechos violentos del 2 de octubre en Tlatelolco. Es de reconocerse el valor de todos los involucrados en la película Canoa que 7 años después a través de una ficción-recreación tratan de hablar con la verdad y abren las puertas para que casi 2 décadas después surjan películas como “Rojo Amanecer” que luchando con la falta de presupuesto y la censura del gobierno tratan de mostrar temas tabú de nuestra historia nacional y presentarlos de una manera como solo el arte puede hacer. Al momento de

terminar estas líneas se ha dado a conocer la muerte de Felipe Cazals director de la película objeto de estudio de este artículo, la obra de estos artistas debe ser promovida y difundida para que las nuevas generaciones conozcan los legados del cine nacional.

Referencias

Bal M. (2006) Teoría de la narrativa. Madrid, España. Ed. Cátedra.

Paredes A. (2015) Las voces del relato. Madrid, España. Ed. Cátedra.

Sergei E. (2020) El sentido del cine. México. Ed. Siglo XXI

Ricoeur P. (2017) Teoría de la interpretación. CDMX, Ed, Siglo XXI

Notas Biográficas

El M.A. Daniel Vázquez Azamar es Licenciado en Artes Visuales con acentuación en camarografía, Maestro en Artes con especialidad en Educación por el Arte y candidato a Doctor en Artes y Humanidades, es profesor en la Facultad de Artes Visuales de la Universidad Autónoma de Nuevo León en las licenciaturas de Artes Visuales y Lenguajes Audiovisuales, ha participado en diversos congresos nacionales e internacionales, su obra ha sido expuesta en México, Cuba, Costa Rica y Chile. Actualmente es líder del Cuerpo Académico Creación Investigación-Acción. dano779@hotmail.com

El M.A. Alan García Hernández es Licenciado en Artes Visuales con acentuación en camarografía, Maestro en Artes con especialidad en Educación por el Arte y candidato a Doctor en Información y Comunicación, es profesor en la Facultad de Artes Visuales de la Universidad Autónoma de Nuevo León en las licenciatura de Lenguajes Audiovisuales, y coordinador de proyectos audiovisuales Dirección de Formación y Desarrollo Profesional en la UANL. Actualmente es miembro del Cuerpo Académico Creación Investigación-Acción. alan.garciah@uanl.mx

Los Sistemas Contables de las Pymes y la Innovación Tecnológica

Mtra. Paula Graciela Vazquez de la Garza¹ y Mtro. Carlos Patiño Chávez²

Resumen- Una empresa requiere de un sistema financiero adecuado, el cual cuente con un sistema contable enrolado en una constante de Innovación tecnológica, sistema contable que coadyuve suministrando la información de manera objetiva y ágil para la toma de decisiones.

Los primeros resultados de esta investigación hacen ver que los empresarios de las Pymes están conscientes del impacto que tiene de la innovación tecnológica en los sistemas de información contable. Lo anterior responde a la pregunta planteada haciendo ver lo significativa que es la innovación tecnológica para los sistemas de información contable dentro de las Pymes de Piedras Negras, Coahuila.

Los resultados obtenidos nos dicen que la gran mayoría de las empresas encuestadas cuentan con un sistema contable aunque solo arriba del 50% está totalmente sistematizado el proceso a tal grado que permita tomar decisiones eficientes y ágiles, sin embargo los administradores y gerentes necesitan esta información para la toma de decisiones.

La innovación en las Pymes de nuestro entorno es un eje primordial para el logro de competitividad, y por ende de la prosperidad de las empresas, propiciando un crecimiento económico.

Palabras clave— sistemas contables, Pymes, Innovación tecnológica

Introducción

El mundo se encuentra en un constante cambio, una de las estrategias para generar estas evoluciones en una empresa y en específico de las Pymes poder tomar decisiones en base a la información contable con el objetivo de que sus sistema financiero se adecuado y le permita enrolarse en un proceso constante de Innovación tecnológica, esta influencia se ejerce en todos los procesos económicos y empresariales, a tal grado que podríamos decir que hablar de negocios sin tecnología resulta algo no deseado o inesperado, por lo que la generación de innovación y por ende el valor de una empresa le permite lograr competitividad empresarial (Moraleda, 2004).

Para lograr competitividad empresarial, las Pymes deben apostar por una innovación tecnológica permanente y continuada en el tiempo (Rubio y Aragón, 2008).

Por este motivo, el entorno globalizado en el que se desenvuelven las PyMEs les obliga a tener una flexibilidad operativa para así poder adaptarse con rapidez, a los cambios y paradigmas contables con el propósito de lograr la mayor eficiencia mediante adecuados sistemas de información.

Descripción del Método

Las Pymes en México en términos de desarrollo tecnológico están en situación difícil, ya que un porcentaje considerable presentan serias carencias (Villalba, 2005; OCDE, 2006; Dutrénit, 2009; Dutrénit y Fuentes, 2009), problemas financieros (Dussel, 2004; Góngora y Madrid, 2010), pobre acceso al conocimiento y muchas dificultades para lograr ubicarse en mercados internacionales (Aragón y Rubio, 2006), por lo que todas estas situaciones no las dejan desarrollarse y mejorar su calidad y productividad.

Innovar en las Pymes significa mejorar en la eficiencia operativa a través de inversión en tecnologías porque la innovación ha sido considerada como un factor importante para la creación y el mantenimiento de la competitividad de las naciones y las empresas, es por esto que para las Pymes es crucial una gestión empresarial basada en la aplicación de estrategias de innovación dentro de su planeación empresarial (Vargas y Guillen, 2005).

En efecto, la tecnología puede incrementar considerablemente la creatividad, eficiencia y productividad de la empresa porque le permite competir efectivamente en la economía digital de un mundo global con la capacidad de tomar decisiones con rapidez y flexibilidad (Groot y García, 2006).

En las Pymes, recaen en la necesidad de implementar sistemas de información contable de tal forma que sea mucho más fácil la toma de decisiones (García et al., 2006).

De acuerdo a los datos de la Secretaria de Economía, para el año 2000, las Pymes generan seis de cada diez empleos y su actividad contribuye con 42 por ciento de la producción nacional.

¹ Paula Graciela Vazquez de la Garza es Profesora de Ingeniería en Gestión Empresarial y Contador Público en el Instituto Tecnológico de Piedras Negras, Coahuila, México. paula.vg@piedrasnegras.tecnm.mx (autor corresponsal)

² Carlos Patiño Chávez es Profesor de Ingeniería Mecatrónica y Electrónica en el Instituto Tecnológico de Piedras Negras, Coahuila, México. Carlos.pc@piedrasnegras.tecnm.mx

La contabilidad deriva información indispensable para la administración y el desarrollo del sistema económico. Esta información es proporcionada a quienes toman decisiones, como administradores, propietarios, inversionistas, proveedores, entre otros. De allí que la contabilidad se convierte en el elemento básico de las finanzas de una empresa, pues, mediante su adecuada utilización, puede realizarse una gestión eficiente de los activos de la empresa, representados por su valor económico (Valvio, 2010).

Siendo la tecnología eje fundamental en los procesos de innovación y transformación empresarial, en las Pequeñas y Medianas Empresas (Pymes), uno de sus retos es lograr la innovación a través del flujo de la información financiera de manera transparente y pronta en relación con aspectos importantes y esenciales para la toma de decisiones. Este trabajo de investigación de corte transversal su objetivo principal es determinar el impacto de la innovación tecnológica en los sistemas de información contable para la competitividad empresarial de las Pymes en Piedras Negras Coahuila.

En esta investigación, el tipo de muestras que se utilizó fue finita, siendo 696 el tamaño de la población seleccionada basada en el objetivo de la investigación, y sin reemplazo, puesto que no se quiere repetir un mismo encuestado. Para estimar el tamaño de la muestra se utilizó una fórmula para una población finita y un muestreo sin reemplazo:

$$n = \frac{NZ^2pq}{(Z^2pq) + [d^2 (N-1)]}$$

Siendo N = 696, Z = 1.645 que equivale al 90% de confianza, pq = 0.5 y d = .10

Por lo tanto se requieren 140 cuestionarios de la muestra de la población de análisis conformada por Pymes de la ciudad de Piedras Negras, Coahuila, México.

De acuerdo a los resultados obtenidos como se muestran en el grafico 1, a pesar de que más del 90% de los encuestados considera que la información que genera el sistema contable es de gran importancia y de que su oportuna y rápida información les permite tomar decisiones que afectan al futuro de su empresa, según el grafico 2 solo el 74% expreso tener un sistema contable legal.



Gráfico 1 Fuente de elaboración propia

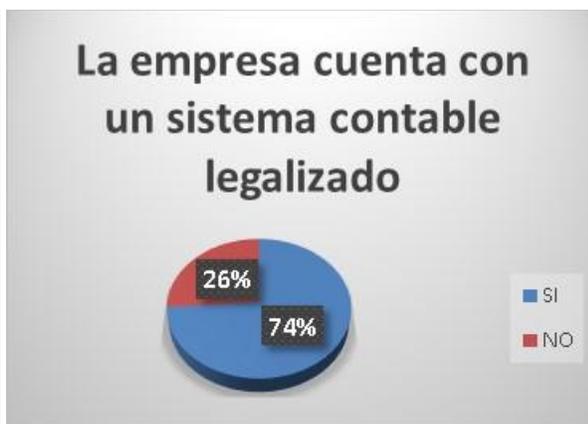


Gráfico 2 Fuente de elaboración propia

Sin embargo en el grafico 3 podemos observar que el 42% tiene un sistema manual, el 28% es Semiautomático y solo el 28% cuenta con un sistema automatizado y en el grafico 4 podemos ver que 65% considera que el sistema contable y la información que genera es de gran apoyo para la gestión de la empresa.



Grafico 3 Fuente de elaboración propia



Grafico 4 Fuente de elaboración propia

En el grafico 5 se observa la ponderación como la información que genera el sistema contable provee las necesidades de los usuarios del sistema y en el grafico 6 se ve el 81 afirma que los informes financieros se obtienen directamente del sistema.



Grafico 5 Fuente de elaboración propia



Grafico 6 Fuente de elaboración propia

Analizando la información anterior podemos inferir que siendo la tecnología eje fundamental en los procesos de innovación y transformación empresarial, en las Pequeñas y Medianas Empresas (Pymes), uno de sus retos es lograr la innovación a través del flujo de la información financiera de manera transparente y pronta en relación con aspectos importantes y esenciales para la toma de decisiones, en el grafico 7 podemos ver como más del 55% de los empresarios consideran que Impacta la innovación tecnológica en los sistemas de información contable y manifiestan que las Innovaciones aplicadas en su empresa 57% son en Productos, 24% son en Gestión Empresarial y 19% son en Procesos.



Grafico 7 Fuente de elaboración propia

Grafico 8 Fuente de elaboración propia

Conclusiones

Debido a la globalización los cambios producidos a nivel empresarial, han propiciado el desarrollo de nuevos sistemas contables para las Pymes ya que requieren de un sistema financiero adecuado, el cual cuente con un sistema contable enrolado en una constante de Innovación tecnológica, el cual coadyuve suministrando la información de manera objetiva y ágil para la toma de decisiones tanto financieros como de control administrativo, de producción y de mercado, que permitan responder exitosamente a las exigencias del entorno. La innovación en las Pymes de nuestro entorno es un eje primordial para el logro de competitividad, y por ende de la prosperidad de las empresas, propiciando un crecimiento económico.

Bibliografía

- Aragón Sánchez, A. y Rubio Baños, A. (2006). Factores explicativos del éxito competitivo: El caso de las PyME's del estado de Veracruz. *Revista Contaduría y Administración*. Vol. 216, pp. 27-35.
- Dussel, E. (2004). Pequeña y mediana empresa en México: condiciones, relevancia en la economía y retos de política. *Economía UNAM*, núm. 2, pp. 64-84.
- Dutrénit, G. y De Fuentes, C. (2009). Abordajes teóricos sobre derramas de conocimiento y capacidades de absorción, en Gabriela Dutrénit coord.), *Sistemas regionales de innovación: un espacio para el desarrollo de las pymes*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 33-54.
- García, D., Marín, S., y Martínez, F. (2006). La contabilidad de costos y rentabilidad en la PYME. *Contaduría y Administración*, México, abril-junio, Vol. 218, pp. 39-50.
- Góngora, G. y Madrid, A. (2010). El apoyo a la innovación de la pyme en México. Un estudio exploratorio, *Investigación y Ciencia*, vol. 18, núm. 47, pp. 21-30.
- Groot, T., & Garcia-Valderrama, T. (2006). Research quality and efficiency - an analysis of assessments and management issues in Dutch economics and business research programs. *Research Policy*, 35(9), 1362- 1376.
- Moraleda, A; (2004). La innovación, clave para la competitividad empresarial. *Universia Business Review*, Vol. 1, pp. 128-136.
- Rubio A. y Aragón A. (2008). Recursos Estratégicos en las Pymes, *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*. Vol. 17, núm. 1, pp. 103-126.
- Valvio, J., & Sirén, A. (2010). Insights into method triangulation and "paradigms" in interpretive management accounting research. *Management Accounting Research*, 21(2),130-141.
- Vargas, J. y Guillen, I. (2005). Los procesos de transformación estratégica en relación con la evolución de las organizaciones. *Estudios Gerenciales*, Vol. 94, pp. 65-80.

Importancia de las Actividades en el Departamento de Capital Humano para el Desarrollo de las PyMES Turísticas en el Estado de Hidalgo

M.A. Noemi Vega Lugo¹, M.T.E. Nancy Testón Franco²,
Dra. Carolina González Espinoza³ M.I.T. José Sergio Rodríguez Martínez⁴

Resumen—En virtud de que las Pequeñas y Medianas Empresas (PyMES) tienen un alto grado de representatividad en el Estado de Hidalgo, sobre todo en lo referente al ramo turístico resulta de vital importancia conocer su organización, pero sobre todo las actividades a desempeñar por el departamento de Capital Humano, considerando este una parte medular de cualquier empresa para alcanzar los objetivos y lograr su adecuado funcionamiento.

El presente trabajo versa sobre un diagnóstico realizado a once empresas turísticas del Estado de Hidalgo entre las que se encuentran Balnearios, Hoteles y Restaurantes cuyos nombres a petición de los interesados y para efecto de este documento se omitirán.

Lo expuesto en este documento parte de identificar si dichas empresas cuentan con una organización, manuales, departamento de capital humano y si es el caso cuales son las actividades que este desarrolla, el objetivo fundamental es proporcionar al lector no solo la importancia de un departamento de personal sino la necesidad de la realización de ciertas actividades para el adecuado funcionamiento de la empresa y poder permanecer dentro del mercado laboral.

Palabras clave—Capital humano, pequeñas y medianas empresas, funciones.

Introducción

Es un hecho que el turismo representa a nivel mundial una importante fuente de divisas y que pese a las consecuencias sufridas por la pandemia del COVID-19 continúa situándose como una de las actividades más relevantes. De acuerdo a los datos obtenidos del Barómetro del Turismo Mundial, la OMT reporta una reducción durante el periodo enero-mayo 2021 de 85% en comparación con 2019. (OMT, 2021)

Respecto a las cifras en México, de acuerdo a lo expresado por INEGI las llegadas de visitantes internacionales durante el periodo de enero-junio 2021 fue de 25 millones 74 mil, esto es 5 millones 116 mil visitantes menos con respecto al mismo periodo de 2020. (DATATUR, 2021)

Cabe resaltar que independientemente que el turismo es una fuente importante para generar recursos a una entidad receptora también lo es que estas empresas generan un gran porcentaje de empleos a nivel nacional, de acuerdo a datos proporcionados por la Secretaria de Turismo las Pymes turísticas significan el 98.9 por ciento del total de empresas de este sector, de las cuales casi el 80 por ciento son microempresas. (Turismo, 2020)

Dada la importancia de las PyMES turísticas en el país y en el estado de hidalgo se presenta el siguiente trabajo en donde se considera una muestra de 11 empresas estratégicas dentro del estado y que por su ubicación representan una aportación importante para sus comunidades receptoras.

El presente trabajo se desarrolla llevando a cabo un análisis de las mismas en sus sitios web sobre la información contenida referente a su organización como por ejemplo misión, visión, organigrama, valores, y objetivos, para pasar posteriormente a la interpretación de un cuestionario como instrumento de medición aplicado a los representantes de éstas donde se permite identificar si cuentan con un departamento de Capital Humano y las funciones que en éste realizan.

Como sustento para la parte metodológica y marco teórico fueron revisadas diversos tipos de bibliografías, consultadas en bibliotecas virtuales, revistas arbitradas y sitios web de Gobiernos, Organizaciones Nacionales e Internacionales, Cámaras y Asociaciones.

¹ Noemi Vega Lugo profesora Investigadora del Instituto de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo de Hidalgo, Pachuca Hidalgo, México noemivl@uaeh.edu.mx (autor corresponsal)

² La M.T.E. Nancy Testón Franco profesora Investigadora del Instituto de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pachuca Hidalgo, México nteston@uaeh.edu.mx

³ La. Dra. Carolina González Espinoza profesora Investigadora del Instituto de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pachuca Hidalgo, México cgonesp@uaeh.edu.mx

⁴ M.I.T. José Sergio Rodríguez Martínez, profesor investigador del Instituto de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pachuca Hidalgo, México sergior@uaeh.edu.mx

Descripción del Método

Planteamiento del problema

Es un hecho que prácticamente el 90% de las empresas turísticas situadas en el Estado de Hidalgo son clasificadas como micro, pequeñas y medianas empresas, surgidas muchas de ellas de proyectos familiares y en donde los trabajadores también forman parte del seno familiar, algunas otras son constituidas por asociaciones de locatarios de las mismas unidades receptoras que hasta el momento les ha funcionado su forma de organización y que en aras de esta ideología existe resistencia a modificar la manera de funcionar, perdiendo de vista la necesidad que representa una buena organización y sobre todo las actividades a desarrollar dentro de un departamento de capital humano como serían, la capacitación, el reclutamiento y selección, las medidas de seguridad e higiene, el conocimiento y aplicación de la Ley Federal del Trabajo (LFT) así como el cuidado del trabajador lo que conlleva a un aumento en la productividad.

Por otra parte, resulta de vital importancia mencionar que debido a la pandemia causada por el COVID-19, el panorama presentado hasta la fecha no ha resultado muy alentador, pues de acuerdo a cifras emitidas por la Secretaría de Turismo Estatal de un arribo en 2019 de 9 millones 851 mil 567 visitantes con una derrama económica de 3 mil 122 millones de pesos, alcanzando el 87% de ocupación hotelera, se tuvo una caída del 25.06%, siendo mayo 2020 el mes con menor ocupación hotelera con un 24.7%, seguido de junio con 8.7% y abril con 10.2% de acuerdo también con esta fuente antes de la pandemia los porcentajes de ocupación hotelera mensual se encontraban entre el 40 y 53% (Turismo, 2021)

Con las medidas de seguridad sanitaria impuestas en el estado, el presidente de la Cámara Nacional de Comercio, Servicios y Turismo de Pachuca, señaló que de 6 mil empresas existentes en el estado han cerrado sus puertas temporalmente cinco mil de ellas a partir del 21 de abril que inicio la tercera fase de contingencia sanitaria, perdiéndose aproximadamente 500 millones de pesos en el sector turístico. (Reyes, 2020)

Como puede visualizarse el impulso que se logre dar a las empresas bajo este panorama es indispensable, para lo cual se considera al factor humano como parte medular dentro del trabajo que implica la reactivación del sector.

Metodología

La presente investigación por sus características se considera de tipo cuantitativo y documental, primeramente busca identificar si las empresas objeto de estudio cuentan con un departamento de capital humano desarrollando las actividades inherentes al mismo, de acuerdo a Neill, Abad & Arce (2017) la investigación cuantitativa se define como:

“Una forma estructurada de recopilar y analizar datos obtenidos de distintas fuentes, lo que implica el uso de herramientas informáticas, estadísticas, y matemáticas para obtener resultados. Es concluyente en su propósito ya que trata de cuantificar el problema y entender qué tan generalizado está mediante la búsqueda de resultados proyectables a una población mayor” p.93

Por otra parte se realizó una búsqueda en medios electrónicos que permitió conocer la información manejada en los sitios web de estas empresas, así como gobiernos, organizaciones nacionales e internacionales, cámaras y asociaciones, teniendo así una investigación de tipo documental, la cual definiremos desde tres enfoques diferentes que permiten dar un esbozo de lo realizado en la investigación presentada, primeramente tenemos a Arias (2006) que concibe a la investigación documental como “un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, críticas e interpretación de datos secundarios, es decir los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales, impresas, audiovisuales o electrónicas”.

Así mismo Cazares (2000) menciona que la “investigación documental depende fundamentalmente de la información que se recoge o consulta en documentos, entendiéndose este término, como material de índole permanente, es decir, al que puede acudir como fuente o referencia en cualquier momento”. p.24

Por ultimo Palella y Martins (2010) contemplan a la investigación documental como “Aquella que se concreta exclusivamente en la recopilación de información en diversas fuentes, donde se indaga sobre el tema en documentos escritos u orales” p.52

Esta base metodológica permitió la construcción de un instrumento de medición, el cual fue diseñado con la herramienta “formularios” de google tratándose de un cuestionario de 15 preguntas, dirigido a representantes de las empresas objeto de estudio, las preguntas fueron formuladas con la finalidad de conocer lo siguiente:

- a) Identificar si se cuenta con un departamento de capital humano.
- b) Si el departamento lleva a cabo las funciones de capacitación, reclutamiento, selección, marketing interno, contratación, entre otras que permitan de manera eficiente alcanzar sus planes de desarrollo.
- c) De no contar con este departamento conocer quien realiza las funciones del mismo.

- d) Determinar si tiene misión, visión, objetivos, organigrama e instrumentos como manuales de organización, procedimientos y análisis de puestos que sean considerados como base para diversas actividades dentro de dicho departamento.

La interpretación de resultados se llevó a cabo analizando los referentes bibliográficos, esto es, lo encontrado en los sitios web de las once empresas, así como instituciones gubernamentales y organizaciones nacionales e internacionales. En el caso del instrumento lo obtenido se analizó a partir del estadístico arrojado por la aplicación utilizada, permitiendo la construcción de los resultados que dan sustento a las propuestas de este equipo de trabajo.

Objetivo General

Analizar la estructura organizacional de las Pequeñas y Medianas Empresas del Estado de Hidalgo, para detectar el funcionamiento del área de recursos humanos, a través de herramientas que permitan la recolección de datos.

Marco Teórico

Es sabido por todos a nivel mundial los terribles estragos hechos por el COVID-19 sin que el turismo sea la excepción, de acuerdo a cifras emitidas por la Organización Mundial del Turismo (OMT) en 2019 el turismo cerro con 1.500 millones de llegadas de turistas internacionales, un 4% más que en 2018 lo que ha permitido convertirse en uno de los negocios más rentables comparado con el petróleo, productos alimenticios o la industria automotriz.

De acuerdo a datos proporcionados en el último Barómetro OMT del Turismo Mundial solo en el primer trimestre de este año y debido a la pandemia este sector se ha contraído en un 22% con 67 millones menos de turistas internacionales, cantidad que traducida a dinero equivale a 1,100 millones de dólares en pérdidas. Para todo el año se espera de 850 millones menos de llegadas de turistas internacionales, pérdidas de 1.2 billones de dólares y de 100 a 120 empleos directos en riesgo. (Conferencia Nacional de Gobernadores & Consejo Nacional Empresarial Turístico, 2020)

Por lo citado cabe resaltar el trabajo realizado por el Gobierno Federal para la creación de programas que permitan la reactivación de este sector como por ejemplo: emprender acciones para promover diversos destinos turísticos en el ámbito nacional e internacional a través del Tianguis Turístico Digital; realizar mediante un evento híbrido el Tianguis de Pueblos Mágicos del 28 al 31 de octubre en Pachuca, Hgo.; continuar realizando alianzas estratégicas con prestigiosas empresas, como son: Lucha Libre Triple A, Red Bull, México Desconocido, Nascar y La Carrera Panamericana; continuar la difusión y promoción del patrimonio turístico bajo estrictas medidas bio-sanitarias, así como la participación en ferias turísticas internacionales de gran relevancia como World Travel Market, en Londres; IMEX, en Las Vegas; e IBTM, en Barcelona. (Rangel, 2021)

Lo anterior lleva a la necesidad de que las empresas turísticas que apoyen o hagan frente a esta y otras estrategias deban contener una estructura organizacional sólida y la conformación de un departamento de capital humano que las lleve no solo a una reactivación sino el sostenimiento de las mismas ante la famosa “nueva normalidad” que por lo visto durara un tiempo más.

En el caso muy particular de la empresa turística al proporcionar un servicio y ser todo el personal que la conforma “personal de contacto” es necesario que el cuidado que se tenga de estos en cuanto a su propia gestión, carga de trabajo, condiciones, capacitación, atención y seguimiento se convierta en prioritario. Para efectos del presente trabajo se describirán a continuación algunos conceptos básicos.

Desde el surgimiento del hombre propiamente dicho se puede hablar de administración, donde se dividían las actividades por edad y sexo, existía un líder, etc. para dar paso a la esclavitud donde el ser humano que realizaba los trabajos era considerado peor que un animal, posteriormente se pasa por la era artesanal para dar pie a la Revolución Industrial y con ella propiamente el surgimiento de la administración en general y de la administración de personal en lo particular alrededor de la década de 1950, para 1960 el ser humano comienza a ser considerado un recurso fundamental para el logro de los objetivos, entes vivos e inteligentes que permiten a las empresas hacer frente a los desafíos. Dando paso en el año 1964 al concepto de Capital Humano a partir de los trabajos desarrollados por Theodore Schultz, Jacob Mincer, Milton Friedman y Gary Backer entre algunos otros autores.

Sin embargo resalta la obra “Human Capital” del ganador del premio nobel Gary Becker donde de acuerdo al documento titulado “El Retorno de la Teoría del Capital Humano” (Aronson, 2007, p. 24) se define como:

“...la intervención en dar conocimientos, formación e información a las personas; esta inversión permite a la gente dar mayor rendimiento y productividad a la economía moderna”

De acuerdo a lo citado en el documento Capital Humano: Una mirada desde la educación y la experiencia laboral, el capital humano puede definirse como “...los conocimientos en calificación y capacitación, la experiencia, las condiciones de salud, entre otros, que dan capacidades y habilidades, para hacer económicamente productiva y

competente las personas, dentro de una determinada industria”. (Cardona, Montes, Vázquez, Villegas, & Brito, 2007, p.5)

Resultados

Como se mencionó en párrafos anteriores para efectos de este proyecto se llevó a cabo la revisión de las páginas web de once PyMES turísticas del Estado de Hidalgo y la aplicación de un instrumento de medición mediante la utilización de un formulario google enviado a representantes de dichas empresas, obteniendo lo siguiente:

En relación a la información visualizada en páginas web, de las once empresas muestra, solo una de ellas contiene misión, visión, objetivos y valores, además de precios, servicios, reservas y convenios con otras empresas; cuatro contienen precios, servicio que ofrecen, reservaciones y solo una en una de estas cuatro se encuentra un reglamento y manejo de toda la información en español, alemán, chino, francés, inglés, italiano, japonés y portugués.

Otras dos empresas contienen información escasa, algunos servicios y sin precios, así mismo las cuatro empresas restantes no cuentan con página web.

De acuerdo al instrumento de medición aplicado, se obtiene lo siguiente:

- El 100% de las empresas encuestadas expresan no contar con un departamento de capital humano
- 80% de las actividades referentes al departamento de capital humano como contratación, reclutamiento, selección, pago de nómina y capacitación, son realizadas por el Gerente General, dueño de la empresa o personal de diversas áreas.
- 54.54% expresan tener misión, visión, organigrama, objetivos, valores, análisis de puestos, manual de organización y de procedimientos sin embargo al ahondar más sobre el tema solo 10% proporciono una definición precisa, clara y objetiva de cada uno de estos.
- 45.45% manifiestan estar trabajando en la elaboración de los documentos descritos en el punto anterior.
- 100% afirma tener un organigrama sin embargo debido a la pandemia no fue posible acudir personalmente al establecimiento para verificar cierta información y sobre todo analizar su efectividad.
- 100% manifiesta dar capacitación a sus trabajadores, así como estar atendiendo aspectos de seguridad e higiene implementados para reactivar su actividad, utilizando los protocolos de seguridad sanitaria de acuerdo al semáforo marcado a nivel Nacional y Estatal durante la pandemia COVID-19
- 7. 70% sabe que existe una Ley Federal del Trabajo, sin embargo su conocimiento resulta ser muy superficial considerando en algunos casos que en virtud de quienes la conforman son familia no será necesaria su utilización.
- Al abordar el aspecto de rotación de personal el 65% manifiesta que este es continuo en su empresa pero que ellos creen que es porque las personas en realidad no quieren trabajar.
- Al cuestionar si consideran necesaria la implementación de un departamento de capital humano, el 90% respondió que no, ya que debido a la situación actual no es posible contratar más personal. Por lo descrito en algunas de las respuestas se puede atribuir que no tienen claro que actividades realiza este departamento ni su importancia para llevar a la empresa a elevar sus índices de productividad.

Propuestas

Después del diagnóstico realizado se pueden establecer las siguientes propuestas:

- Se considera que lo primero que habrá de analizarse a detalle es la misión, visión, valores y objetivos para posteriormente pasar a una estructura organizacional clara y funcional.
- Es necesario que la empresa cuente con manuales de organización y procedimientos, lo que permitirá determinar claramente las funciones de cada uno de los colaboradores.
- Referente al reclutamiento y selección resulta vital que antes de iniciar este proceso se cuente con un análisis de puestos el cual permitirá identificar **qué** características debe poseer la persona que pretende ocupar un puesto, seguido del análisis de la vacante coadyuvando así a determinar el tipo, fuente y medio de reclutamiento más adecuado y con ello permitiendo desde el inicio contratar a quien cumpla realmente con las características necesarias evitando así la rotación de personal.
- Al no contar con un análisis de puestos se puede aseverar que al realizar una entrevista de selección ésta no cumple con el procedimiento correcto, pues es común que muchas empresas se centren en preguntar al candidato los puntos contenidos en la solicitud de empleo, sin el análisis previo de la misma, así como el cruce de información que este formato contiene para la realización de las preguntas

que puedan llevarnos realmente a identificar si el prospecto posee las características indispensables para ocupar la vacante.

- Otro punto importante que se deberá indagar dentro de estas empresas muestra, es lo referente al curso de inducción, partiendo de que éste permite al nuevo trabajador conocer y adaptarse al entorno laboral, se considera indispensable llevarse a cabo los primeros días en que éste ha sido contratado, complementando dicho proceso con un manual de bienvenida y una entrevista de ajuste transcurrido el mes o mes y medio de estar ya laborando formalmente.
- Otro aspecto no menos importante que es necesario verificar en las empresas objeto de estudio, es el referente a seguridad e higiene, entendida esta como aquel conocimiento que debe tener todo trabajador para salvaguardar su salud y seguridad personal dentro y fuera de la empresa, por lo que se vuelve necesario que tanto patrón como trabajador identifiquen que estos aspectos están contemplados en la Ley Federal del Trabajo del Artículo 472 al 515. Para el caso de las empresas turísticas la situación se agrava aún más, pues dadas las necesidades actuales todas ellas han tenido que modificar el protocolo original de la prestación del servicio marcados con obligatoriedad por parte de la Secretaría de Turismo Federal, Estatal y Municipal (Gobierno de México, SS, y Sectur, 2020).
- Otro tema que debe abordarse de manera detallada es el relacionado a la capacitación, entendida como el proceso que permite adquirir conocimientos, desarrollar habilidades y competencias necesarias para el desempeño adecuado de las actividades asignadas. Es indispensable resaltar lo referente a lo marcado dentro de la Ley Federal del Trabajo dentro de los artículos 153A al 153V los cuales deben de representar el punto de partida para que la empresa cumpla con esta obligación.
- Por último vale la pena citar aspectos que son prioritarios en cualquier empresa referente al cuidado integral de su personal, no perdiendo de vista que si un colaborador por alguna causa no se siente satisfecho permea dicho malestar al interior y exterior de la empresa. Resulta vital que para que una persona preste un servicio de calidad debe encontrarse bien en todos los sentidos: económico, psicológico y laboral cumpliendo así con el objetivo personal marcado dentro de los estudios de la administración del factor humano.

Comentarios Finales

Con lo antes descrito el capital humano es de suma importancia para cualquier tipo de empresa, pero en el caso de la empresa turística cobra mayor importancia ya que el trato con el cliente es de manera directa y cualquiera de los puestos que la integran puede fungir como personal de contacto.

Como se puede visualizar en el trabajo presentado los temas abordados dentro del departamento de Capital Humano son base para el adecuado funcionamiento de la empresa en su conjunto, la importancia del cumplimiento de los objetivos funcionales, corporativo, sociales y personales permitirá que el trabajador se encuentre bien de manera integral y por ende sea más productivo.

Este equipo de trabajo considera que las aportaciones realizadas son el parteaguas de trabajos posteriores donde se podrá proveer a las empresas objeto de estudio de una serie de estrategias y herramientas para que logre un Marketing Interno y se conviertan en empresas saludables.

Cada uno de los temas desarrollados es abordado de manera breve destacando aquellos puntos base para su aplicación, sin embargo, se debe mencionar que hay mucho por hacer, que las exigencias de un mundo laboral cada día más difícil y exigente llevaran a las empresas a implementar procesos creativos e innovadores, sin perder de vista la nueva forma de hacer turismo y las nuevas necesidades del turista que para poder satisfacerlas será necesario contar con personal altamente calificado.

Referencias

- Aronson, P. (15 de junio de 2007). *Universidad Nacional de San Luis - Argentina*. Obtenido de file:///C:/Users/Jorge/Downloads/Dialnet-ElRetornoDeLaTeoriaDelCapitalHumano-2693624.pdf
- Cardona, M., Montes, I., Vásquez, J., Villegas, M., & Brito, T. (2007). *Universidad EAFIT*. Obtenido de file:///C:/Users/Jorge/Downloads/1287-Texto%20del%20art%C3%ADculo-4196-1-10-20120730.pdf
- Conferencia Nacional de Gobernadores, & Consejo Nacional Empresarial Turístico. (30 de Junio de 2020). *Alianza Emergente para el Turismo*. Obtenido de file:///C:/Users/Noemi/Desktop/Journal%20Hidalgo/PRESENTACION%20CC%81N%20ANETUR%20-%20CONAGO%20-%20CNET%20-%20230620.pdf
- Conferencia Nacional de Gobernadores, & Consejo Nacional Empresarial Turístico. (20 de Junio de 2020). *ANETUR-CONAGO*. Obtenido de <http://aebba.org/wp-content/uploads/2020/06/PRESENTACION%20C3%93N-ANETUR-CONAGO-CNET-230620.pdf>
- Consejo Nacional Empresarial Turístico, & Centro de Investigación y Competitividad Turística. (18 de Mayo de 2020). *Anáhuac México*. Obtenido de https://www.anahuac.mx/mexico/cicotur/sites/default/files/2020-05/Doc14_Cicotur_Estimacion_afectaciones_turismo_mexicano_Covid19.pdf
- Gobierno de México. (25 de Junio de 2020). *Semáforo COVID-19*. Obtenido de <https://coronavirus.gob.mx/semaforo/>

- Gobierno de México, Secretaria de Salud, & Secretaria de Turismo. (14 de mayo de 2020). *Gobierno de México*. Obtenido de https://coronavirus.gob.mx/wp-content/uploads/2020/05/Lineamiento_nacional_reapertura_turismo_20052020.pdf
- Gobierno del Estado de Hidalgo. (29 de julio de 2020). Obtenido de <https://coronavirus.hidalgo.gob.mx/>
- México, D. d. (20 de Julio de 2020). *Anuario de Morbilidad 1984 -2019*. Obtenido de <http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/html/glosario.html>
- Guzmán, J., Moroga, M., Carballo, V., Benilde, E., Vega, A., & Tpre, I. (2020). Capítulo III Marco Metodológico. Academia.edu. https://www.academia.edu/31089428/CAP%C3%8DTULO_III_MARCO_METODOL%C3%93GICO
- México, G. d. (12 de abril de 2019). *Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud*. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/546237/Comunicado_Tecnico_Diario_COVID-19_2020.04.12.pdf
- Nell, D., & Cortez, L. (2017). *Procesos y Fundamentos de la Investigación Científica*. UTMACH
- OMT. (22 de Junio de 2020). *Barometro OMT*. Obtenido de <https://www.unwto.org/es/taxonomy/term/347>
- Rangel, J. (2021). México trabaja para reactivar el turismo tras la pandemia. *INMOBILIARE*, 28-30.
- República, P. d. (29 de julio de 2020). *Gobierno de México*. Obtenido de <https://www.gob.mx/presidencia/articulos/version-estenografica-conferencia-de-prensa-informe-diario-sobre-coronavirus-covid-19-en-mexico-249169?idiom=es>
- Reyes, A. (27 de Mayo de 2020). En Hidalgo cinco mil empresas turísticas han cerrado temporalmente por el covid-19. *Milenio 2020*, pág. 1.

Notas Biográficas

La **M.A. Noemi Vega Lugo** profesora de tiempo completo en el Área Académica de Turismo del Instituto de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, tiene una Maestría en Administración de Empresas por la Universidad Autónoma de Honduras, actualmente imparte la asignatura de capital humano en el sector turístico y maneja la línea de administración, desarrollo sostenimiento y algunos de sus trabajos se han centrado en el turismo accesible o turismo para todos. ORCID. <https://orcid.org/0000-0002-6544-2446>

La **M.T.E. Nancy Testón Franco** se desempeña como profesora investigadora de tiempo completo del Área Académica de Turismo en el Instituto de Ciencias Económico Administrativas, tiene una maestría en Tecnología Educativa por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, es Licenciada en Turismo con especialidad en Planeación y Desarrollo Turístico por el Instituto Politécnico Nacional, actualmente es doctorante en Educación en el Instituto Suizo, sus líneas de investigación se enfocan al Patrimonio Turístico y Educación aplicada a la enseñanza del Turismo. ORCID. <https://orcid.org/0000-0003-3043-5294>

La **Dra. Carolina González Espinoza** es profesora de tiempo completo en el Área Académica de Turismo del Instituto de Ciencias Económico Administrativas, tiene doctorado en Geografía, Planificación Territorial y Gestión Ambiental de la Universidad de Barcelona, cultiva la línea de investigación Administración, desarrollo sostenimiento del turismo y actualmente se encuentra trabajando en la creación de un nuevo cuerpo de investigación del Área de Turismo. <https://orcid.org/0000-0002-9474-7513>

El **M.I.T. José Sergio Rodríguez Martínez**, es profesor de tiempo completo en el Área Académica de Turismo del Instituto de Ciencias Económico Administrativas, con perfil PRODEP realiza estudios de posgrado en la Universidad de las Palmas de Gran Canaria España y cultiva la línea tiene doctorado en Geografía, Planificación Territorial y Gestión Ambiental de la Universidad de Barcelona, cultiva la línea de investigación Administración, desarrollo sostenimiento del turismo y actualmente se encuentra trabajando en la creación de un nuevo cuerpo de investigación del Área de Turismo. ORCID. <https://orcid.org/0000-0001-5064-8022>

Procesamiento de Imágenes para Cuantificar el Nivel de Asimetría Térmica en el Tronco Inferior del Cuerpo Humano

Ing. Salvador Alfredo Vega Mancilla¹, Dr. Luis Alberto Morales Hernández²,
Dr. Irving Armando Cruz Albarrán³ y Dr. Roque Alfredo Osornio Ríos⁴

Resumen—

La termografía infrarroja ha demostrado gran viabilidad para la detección de anomalías fisiológicas en etapas tempranas debido a su carácter no invasivo y bajo costo. Uno de los métodos más populares para el análisis de termogramas es la comparación entre partes contralaterales donde se cuantifica el grado de similitud entre dos matrices de temperaturas pertenecientes a estructuras similares del cuerpo humano. En el presente trabajo se desarrolla un método de cuantificación del nivel de asimetría térmica para el tronco inferior del cuerpo humano, implementando técnicas de procesamiento para la segmentación de imágenes digitales e infrarrojas. Se condujo un experimento para validar el funcionamiento del método propuesto donde se analizaron termogramas de 26 voluntarios de ambos sexos, practicantes de Taekwondo, con lesiones de desgarre, esguinces y fisuras en rodilla, pierna o muslo. Los parámetros estadísticos que mostraron una mayor diferencia entre un sujeto sano y con lesión fueron la temperatura máxima, temperatura promedio, desviación estándar y entropía conjunta. Siendo la entropía conjunta y temperatura máxima los que describieron de mejor manera el nivel de asimetría.

Palabras clave—Termografía infrarroja, procesamiento de imágenes, simetría térmica, tronco inferior.

Introducción

Durante la práctica de cualquier deporte se es susceptible a sufrir de una lesión, lo cual reduce drásticamente el desempeño del deportista, reduce la calidad de vida a corto o largo plazo y en algunas ocasiones genera pérdidas monetarias a los grupos deportivos. Los estudios epidemiológicos realizados muestran que en los deportes que requieren cambios bruscos de dirección o velocidad, la zona del cuerpo más afectada por el surgimiento de lesiones es el tronco inferior, abarcando un 52% en hombres y un 48% en mujeres (Aman & Larsén, 2018). Las técnicas de detección de dichas afecciones están basadas principalmente en sintomatología por lo cual, las revisiones se realizan hasta el momento que el paciente siente molestias o dolor (Duarte, 2014). Gran variedad de técnicas de prevención ha sido desarrollada para reducir la incidencia de lesión, entre las cuales el uso de la termografía infrarroja (TI) ha mostrado gran viabilidad debido a que nos permite visualizar la cantidad y distribución de energía irradiada, sin necesidad de contacto físico o uso de radiación, lo cual la convierte en una técnica que no presenta ningún riesgo y puede aplicarse de manera rutinaria para preservar el estado de salud (Zaproudina et al., 2008). La temperatura de la piel está estrechamente ligada con algunas patologías o enfermedades como lo son: el cáncer, síndromes de dolor, lesiones musculares y deficiencias vasculares o neuronales (Marins et al., 2015). En una lesión musculoesquelética el flujo de sangre se ve modificado por procesos inflamatorios causados por un daño celular, por lo cual la temperatura de la piel se ve modificada generando un desbalance de las temperaturas del cuerpo (Vardasca et al., 2012).

Reciente mente se ha observado que el valor de simetría térmica está relacionado con el riesgo de contraer una lesión musculoesquelética por lo cual diversos estudios se han centrado en encontrar un valor de simetría térmica que sirva de referencia para describir un estado sano pudiéndolos clasificar en base a la región analizada. Vardasca et al. (2012) enfocó su investigación en simetría en tomas generales de todo el cuerpo, donde se capturaron y analizaron los termogramas infrarrojos de 29 voluntarios masculinos sanos de edades de entre 26.9 ± 10.2 años, examinando 6 áreas del cuerpo, a su vez divididas en 12 regiones. El análisis de simetría se realizó comparando la temperatura media y desviación estándar de cada región con las de su contraparte. En dicha investigación, se obtuvieron diferencias de temperatura no mayores a $0.7 \text{ }^\circ\text{C}$ en vistas generales. Una de las investigaciones más recientes donde se aplicó un programa de prevención basado en el análisis de imágenes infrarrojas enfocada al tronco inferior fue realizada por Corte et al. (2019). Contó con 28 voluntarios, todos jugadores de la primera división de la liga brasileña. Durante la temporada 2015 se documentaron las lesiones y su grado de severidad, para posteriormente durante la temporada del 2016 aplicar un método de prevención de lesiones basado en la toma de termogramas infrarrojos dos veces a la semana,

¹ El Ing. Salvador Alfredo Vega Mancilla estudiante de la Maestría en Mecatrónica en la Universidad Autónoma de Querétaro. salvador.vegaman@gmail.com

² El Dr. Luis Alberto Morales profesor e investigador de Universidad Autónoma de Querétaro.

³ Dr. Irving Armando Cruz Albarrán profesor e investigador de Universidad Autónoma de Querétaro.

⁴ Dr. Roque Alfredo Osornio Ríos profesor e investigador de Universidad Autónoma de Querétaro.

48 horas después de cada juego. Cada imagen del tronco inferior fue segmentada de manera manual en 12 áreas de interés, para después calcular las temperaturas máxima, mínima, desviación estándar y promedio. Cuando se presentaba una asimetría mayor a $0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ se aplicó un protocolo de prevención basado en el conocimiento de un especialista con acciones como: masajes, fisioterapia y reducción o cambios de la carga de entrenamiento. Con el método de prevención propuesto se logró reducir la incidencia de lesión en 64%. Debido a lo anterior surge esta investigación para desarrollar un método de cuantificación automática del nivel de asimetría mediante parámetros estadísticos de primer y segundo orden en imágenes infrarrojas del tronco inferior, para contribuir así a los métodos de prevención de lesiones ya existentes con información adicional y generada automáticamente, que puede ser utilizada por los especialistas de la salud y el deporte.

Descripción del Método

En esta sección, se presenta la metodología propuesta para cuantificar el nivel de asimetría térmica en el tronco inferior, ilustrada en la figura 1. Se inicia indicando el protocolo para la adquisición de las imágenes digital e infrarroja, después se presenta la etapa de pre-procesamiento de las imágenes adquiridas, donde se eliminan las regiones correspondientes al fondo para facilitar el procesamiento en las etapas posteriores. Después, se muestra el algoritmo desarrollado para la segmentación automática de los miembros inferiores, que permite diferenciar en cada imagen la región correspondiente a las rodillas, piernas y muslos. Una vez segmentadas las imágenes se utilizan parámetros estadísticos de primer y segundo orden para cuantificar el nivel de asimetría presente en los termogramas. Finalmente se analiza el área en la imagen digital para verificar que ningún objeto externo haya causado la asimetría térmica. Dicha metodología se presenta en la Figura 1 en forma de un diagrama de bloques, que sirve como punto de partida para representar la metodología desarrollada en este trabajo.

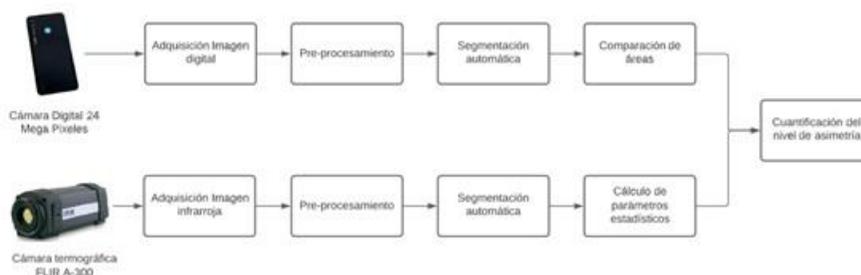


Figura 1 Metodología Propuesta

Adquisición de imágenes

El punto de partida de este trabajo consistió en elaborar un protocolo de captura de imágenes basado en las características de los sensores (en este caso cámara termográfica y digital) utilizados, esto para asegurar la correcta segmentación en las diferentes etapas de la metodología.

Criterios de exclusión

En el presente trabajo se analizaron las imágenes digital e infrarroja de 26 individuos de ambos géneros, entre 16 ± 4.5 años, todos practicantes de Taekwondo, por al menos 3 años. Dentro de los requerimientos para participar en la investigación fue contar con el historial médico de lesiones, cirugías y problemas fisiológicos diagnosticados.

Pre-procesamiento

En la presente metodología se llevan a cabo 2 etapas de preprocesamiento que tienen como objetivo segmentar el área donde se encuentra el miembro inferior en la imagen digital y en la infrarroja. Para la imagen digital dicho proceso se lleva a cabo mediante el color de la piel y en la imagen infrarroja se utiliza el método Otsu (1978) donde se maximiza la varianza. A continuación, se realiza una breve explicación los dos procesos mencionados.

Imagen digital

Para la imagen digital en formato RGB se realizó un filtrado para cada pixel basado en los componentes de color usuales para la piel humana estudiados por Ling & Su (2010), donde basado en el cumplimiento de las siguientes 3 reglas se puede diferenciar de un fondo homogéneo y la piel humana en una imagen en formato RGB de 8 bits:

1. El componente rojo debe ser mayor a un valor de 80 decimal.
2. El valor del canal rojo debe ser mayor al canal verde y su diferencia debe encontrarse entre los valores decimales de 0 y 56.
3. El valor del canal rojo debe ser mayor al azul y su diferencia debe encontrarse entre un valor decimal de 0 a 98.

Imagen infrarroja

Para la segmentación de la imagen infrarroja, se utilizó la herramienta de umbralización automática desarrollada por Otsu (1978), la cual se basa en la maximización de la varianza entre clases de una imagen con una escala L de intensidades. Otsu estableció que el valor máximo la varianza (σ_B^2) corresponde al valor del umbral óptimo (t_{op}) como se muestra en la ecuación 1.

$$t_{op} = ArgMax_{0 < t < L} \sigma_B^2(t) \tag{Ecuación 1}$$

La varianza entre clases (σ_B^2) se define por la ecuación 2, donde w_1 y w_2 representan las probabilidades de cada clase separadas por un umbral t , mientras u_1 y u_2 son los valores promedio de cada clase.

$$\sigma_B^2(t) = w_1(t)(u_1(t) - u_t)^2 + w_2(t)(u_2(t) - u_t)^2 \tag{Ecuación 2}$$

Segmentación automática

Una vez segmentada el área perteneciente a los miembros inferiores, es necesario diferenciar entre el miembro inferior izquierdo y derecho, para después delimitar las principales estructuras que los conforman (muslo, rodilla y pierna). Para esto se desarrolló un método basado en la curvatura de la silueta de las piernas mostrada en la figura 3.

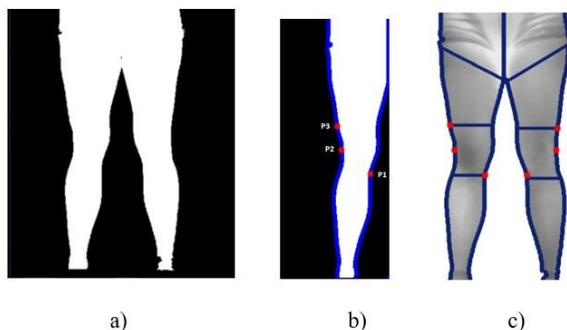


Figura 2 Método de seccionamiento automático de los miembros inferiores a) imagen binara, b) análisis de curvatura de los bordes del miembro inferior, c) áreas de interés delimitadas

Detección del eje de simetría

El cuerpo humano guarda cierta simetría en la disposición de sus extremidades, por lo cual cuando se tiene una imagen de la silueta de un cuerpo humano (figura 3 a), es posible detectar su eje de simetría calculando las coordenadas del centroide (X_c, Y_c), que se define como el punto donde concentra en área de un cuerpo y se calcula mediante la ecuación 3, donde x es la coordenada en x de cada pixel y $I(x,y)$ es la intensidad de cada pixel en la coordenada (x,y) . De esta forma la coordenada en x del centroide permite diferenciar entre miembro izquierdo y derecho como se muestra en la figura 3 b).

$$X_c = \frac{\sum \sum x * I(x,y)}{\sum \sum I(x,y)} \tag{Ecuación 3}$$

Segmentación de rodilla pierna y muslo

Para diferenciar las secciones del miembro inferior se utilizaron los valores de los bordes interior y exterior de cada pierna. Para definir los puntos antropométricos de cada pierna se evaluó la curvatura (C) de cada borde mediante la ecuación 4, donde deben generarse 2 vectores (v y w) a partir de los puntos contenidos en el vector del borde. La evaluación de la curvatura se dará de esta forma en el valor del ángulo entre dichos dos vectores. Los puntos antropométricos mostrados en la figura 3 c) sirven como referencia para delimitar la rodilla, las características que se emplearon para localizarlos se muestran en la tabla 1.

$$C = \cos(\theta) = \frac{v * w}{||v|| * ||w||} \tag{Ecuación 4}$$

Tabla 1 Localización de los principales puntos antropométricos de los miembros inferiores

Punto antropométrico	Etiqueta	Localización
Borde inferior de la rótula	P1	Valor máximo de la curvatura C del borde interior.
Tuberosidad tibial	P2	Valor máximo local del borde exterior.
Borde superior de la rótula	P3	N pixeles sobre P2, siendo N la distancia vertical entre P1 y P2.

Análisis de área en imagen digital

Las áreas de interés segmentadas en la imagen digital son analizadas en busca de objetos extraños, como vendas, gasas o algún parche deportivo que podrían causar una asimetría térmica cubriendo alguna sección de los miembros inferiores. Para esto, con la imagen binaria resultante del preprocesamiento se calcula la coordenada del centroide para diferenciar entre el miembro inferior izquierdo y derecho. Para después comparar las áreas de cada miembro inferior. En imágenes donde se contiene un objeto extraño se obtiene una diferencia de área de hasta el 15% del total. Por lo cual cuando el área del miembro izquierdo y derecho difieren en más del 10%, el algoritmo muestra una bandera de error en la adquisición de las imágenes.

Cuantificación del nivel de asimetría

Una vez delimitadas las principales estructuras de ambos miembros inferiores y analizada la imagen RGB, se procede a realizar la cuantificación de la asimetría térmica, mediante la comparación de parámetros estadísticos de primer y segundo orden de partes contralaterales. Los parámetros utilizados se calcularon utilizando las ecuaciones 5 a 9, donde N es la cantidad total de pixeles contenidos y p_j es la intensidad de cada píxel.

$$Promedio(m) = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N p_j \tag{Ecuación 5}$$

$$Desviacion\ estandar(\sigma) = \frac{1}{N-1} \sum_{j=1}^N (p_j - m)^2 \tag{Ecuación 6}$$

$$Curtosis(k) = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N \left(\frac{p_j - m}{\sigma}\right)^4 \tag{Ecuación 7}$$

$$Entropía(H(x)) = - \sum_{j=1}^N p_j \log p_j \tag{Ecuación 8}$$

$$Entropía\ Conjunta\ (H(X,Y)) = \sum_{i=1}^{N_X} \sum_{j=1}^{N_Y} p_{ij} \log(p_{ij})$$

Ecuación 9

Resumen de resultados

Las imágenes infrarrojas y digitales obtenidas se analizaron con la metodología desarrollada para cuantificar el nivel de asimetría térmica mediante los parámetros estadísticos antes descritos. A manera de resumen en esta sección, se presenta la tabla 2 donde se contienen los valores promedio para las cuantificaciones, separando los individuos sanos de los que en los últimos 6 meses contrajeron una lesión en muslo, pierna o rodilla. Para mostrar los valores obtenidos en un caso específico de lesión en la rodilla y un caso sano, en la figura 3 se presentan los parámetros estadísticos calculados después de un proceso de normalización.

Tabla 2 Cuantificación del nivel de asimetría para la vista frontal del muslo

Casos (n)	Nivel de asimetría del muslo vista frontal					
	Δ Temperatura máxima (°C) (T.max.)	Δ Temperatura promedio (°C) (m)	Desviación estándar (σ)	Curtosis (k)	Entropía H(x)	Entropía Conjunta H(X,Y)
Sanos (21)	0.34	0.24	0.25	0.25	0.17	17.57
Desgarres en muslo anterior últimos 6 meses (5)	0.77	0.52	0.21	0.45	0.21	10.13

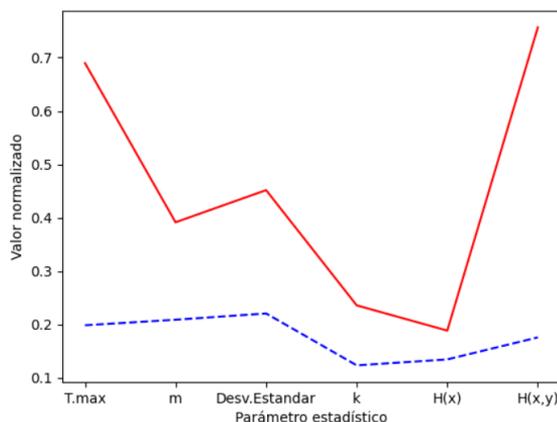


Figura 3 Comparación de parámetros estadísticos para caso sano (línea punteada) y con lesión en ligamento cruzado en la rodilla en un caso específico

Conclusiones

En esta investigación se desarrolló una metodología para la cuantificación automática del nivel de asimetría térmica basada en termografía infrarroja para el tronco inferior del cuerpo humano. Se atendió una de las principales necesidades de la termografía infrarroja que es la segmentación automática de regiones anatómicas, donde se desarrolló un método basado en la curvatura de la silueta de las piernas, el cual mostró su capacidad para diferenciar entre las principales regiones del miembro inferior (muslo, pierna y rodilla) en vistas frontal y posterior. En la cuantificación de asimetría térmica se exploró la inclusión de parámetros estadísticos de segundo orden, los cuales ya han sido utilizados para describir otras afecciones que causan irregularidades térmicas, como lo es el cáncer de mama, pero no habían sido aplicados a lesiones en el tronco inferior. De dichos parámetros, la entropía conjunta mostró ser el indicador más eficiente para diferenciar los casos de lesión, pudiendo ser calculada en conjunto con los

parámetros usuales (temperatura máxima, desviación estándar y temperatura media) para brindar información adicional al profesional de la salud o el deporte en tareas de recuperación o monitoreo deportivo.

Referencias

Åman, M., Forssblad, M., & Larsén, K. (2018). Incidence and body location of reported acute sport injuries in seven sports using a national insurance database. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 28(3), 1147-1158. Aranda, V., & Medrano, S. (2016). Determinación de emisividad efectiva de calibradores de temperatura por radiancia por método indirecto.

Duarte, A., Carrão, L., Espanha, M., Viana, T., Freitas, D., Bártolo, P., ... & Almeida, H. A. (2014). Segmentation algorithms for thermal images. *Procedia Technology*, 16, 1560-1569.

Zaproudina, N., Varmavuo, V., Airaksinen, O., & Närhi, M. (2008). Reproducibility of infrared thermography measurements in healthy individuals. *Physiological measurement*, 29(4), 515.

Marins, J. C. B., Formenti, D., Costa, C. M. A., de Andrade Fernandes, A., & Sillero-Quintana, M. (2015). Circadian and gender differences in skin temperature in militaries by thermography. *Infrared Physics & Technology*, 71, 322-328.

Vardasca, R., Ring, E. F. J., Plassmann, P., & Jones, C. D. (2012). Thermal symmetry of the upper and lower extremities in healthy subjects. *Thermology international*, 22(2), 53-60.

Côrte, A. C., Pedrinelli, A., Martos, A., Souza, I. F. G., Grava, J., & Hernandez, A. J. (2019). Infrared thermography study as a complementary method of screening and prevention of muscle injuries: pilot study. *BMJ open sport & exercise medicine*, 5(1).

Percepción de los Tutorados sobre la Tutoría Académica en Línea, Aplicada en los Programas de Contaduría y Administración

Dr. Ángel Francisco Velázquez Rodríguez¹; Dr. Rodolfo Terán y Ramos²; Dr. Hugo Eduardo Barradas Velasquez³;
Dra. Myriam González Guerrero⁴; Dra. María de los Ángeles García Oviedo⁵; Mtra. Irma Jiménez Ortega⁶

Resumen: Las tutorías son una herramienta diseñada para mejorar el rendimiento escolar, y reflexionar sobre la trayectoria escolar de nuestros estudiantes.

Este estudio trata de una indagación descriptiva no experimental aplicando una encuesta con 29 ítems, determinando la percepción en el desarrollo de las tutorías en línea, dentro del escenario académico que impactó la pandemia COVID-19 a los estudiantes de los programas educativos de Contaduría y Administración del Sistema de Enseñanza Abierta de la Universidad Veracruzana, durante las sesiones realizadas en el periodo Agosto 2020 - Julio 2021; se pretende utilizar como una herramienta metodológica activa, para identificar la importancia que los estudiantes manifiestan como apoyo en el avance de su trayectoria escolar, en función de las tutorías impartidas durante el periodo analizado

Palabras clave: Apoyo a estudiantes; tutorías grupales; evaluación continua; apoyo tutorial

Introducción

Las tutorías universitarias en sus diferentes formas son un instrumento metodológico con un gran potencial (Álvarez, 2002; Pérez 2006) y se consideran un elemento de calidad en la innovación educativa (Aguaded & Monescillo, 2013).

La evaluación por parte de los estudiantes de dichas tutorías se hace evidente en diferentes aspectos, tales como el grado de satisfacción sobre las contribuciones de los maestros, la utilidad de los apoyos; la empatía del docente, la asesoría para la resolución de problemas de índole personal y académico. Todo ello contribuye en la percepción del nivel de satisfacción de los tutorados.

El objetivo de este trabajo es examinar como es percibido el nivel de utilidad de las tutorías de los estudiantes del Sistema de Enseñanza Abierta de los programas educativos de Contaduría y Administración de la Universidad Veracruzana, zona Xalapa

Metodología de la investigación

El concepto actual de la percepción de un servicio está centrado en las expectativas y satisfacción de las necesidades de quien lo recibe, incluyendo los aspectos sociales relacionados con el mismo y, por eso, como disciplina, es catalogado dentro de las ciencias sociales.

La ciencia social ha sido calificada, desde sus orígenes, como multi-paradigmática (García Ferrando, 1978), esto es, en la que existen muchos modos globales de contemplar y acceder, en nuestro caso a la percepción del estudiante que afecta no sólo a las posiciones ontológicas (¿qué es?), metateóricas (¿cómo puede comprenderse?) y epistemológicas (¿bajo qué condiciones podemos conocer la realidad?), o a los enunciados científicos, sean teóricos o aplicados (¿cómo funciona?), sino también a las técnicas empíricas sobre cómo recogemos y cómo analizamos la información referente a como percibe “su” realidad el tutorado.

Si entendernos por procedimiento la lógica de la investigación que legitima y estructura un conjunto de decisiones y actividades planificadas con objeto de establecer enunciados verdaderos (Bericat, 1998) sobre cualquier aspecto o tema de la realidad de quien recibe un servicio, es obvio que, en la determinación del método, clave del diseño de la investigación, han de confluír las posiciones metateóricas.

El objetivo de la investigación (preguntas y problemas a contestar y resolver), las orientaciones teóricas con las que se pretende modelar y representar el objeto de estudio, así como las técnicas de recogida de información y de análisis de datos que van a utilizarse.

Para facilitar dicha tarea, se ha venido operando desde hace tiempo lo que se ha denominado dicotomía metodológica, que distingue entre las dos grandes orientaciones en la investigación de los servicios: el enfoque cualitativo y el enfoque cuantitativo, que operan más sobre bases pragmáticas que teóricas, pero que han mejorado no sólo la especialización y cualificación profesional, sino también la coherencia metodológica.

En los momentos actuales, la convivencia de utilizar ambos enfoques se hace cada vez más patente en numerosos diseños de investigación multimétodo, en los cuales se combinan e integran las orientaciones cuantitativistas con las cualitativistas en un marco único.

En palabras de Bericat (1998) cualidad y cantidad se necesitan mutuamente, para no perder su sentido: “La medida sin significado resulta un mero guarismo; el significado se diluye sin la medida”.

Dicho enfoque integrador se ha trasladado incluso al desarrollo de modelos de análisis matemático, reconociéndose que una gran parte de la información en el ámbito de la investigación social y de servicios es de carácter cualitativo.

Es en este último marco en el que se encuadra el presente estudio, adoptando una actitud integradora y que, según las posiciones referidas por Morgan (1983) intenta buscar métodos de combinación que maximicen las fortalezas de ambos enfoques y minimicen sus debilidades (síntesis), analizando las circunstancias y contexto del fenómeno en estudio para seleccionar la perspectiva que mejor se adapte.

Partiendo de lo anterior, el trabajo se centra en estudiar mediante la observación y encuestas la atención a los tutorados, y está dirigida a contestar cuestionamientos tales como: ¿por qué no asisten a las tutorías?, ¿cuál es la causa o factor de riesgo asociado a ese fenómeno?, o ¿cuál es el efecto de la causa?, es decir, buscar explicaciones a los hechos.

Determinación de la muestra

La población total de la institución es de 996 alumnos al momento de aplicar la encuesta, todos inscritos de forma regular, repartidos en los diferentes semestres.

Para calcular la muestra representativa de nuestro universo, como primer paso, se estimó las características del fenómeno investigado.

Donde estábamos obligados a considerar la probabilidad de que ocurra el evento (p) y la de que no se realice (q); siempre tomando en consideración que la suma de ambos valores $p + q$ será invariablemente siempre igual a 1, cuando no se cuenta con suficiente información, se le asigna: $p = 0.50$ y $q = 0.50$ (50% y 50%).

Como segundo paso, se determinó el grado de error máximo aceptable en los resultados de la investigación. Éste es permisible hasta un 10%; ya que variaciones superiores al 10% reducen la validez de la información

Se aplicó la fórmula del tamaño de la muestra de acuerdo con el tipo de población. Para poblaciones finitas, cuando se conoce cuántos elementos tiene la población, es decir, de qué tamaño es nuestro universo, se aplica la siguiente fórmula:

$$n = \frac{NZ^2p \cdot q}{(N-1)e^2 + Z^2pq}$$

Por lo tanto, se requirió determinar el tamaño de una muestra representativa de los estudiantes del programa educativo de contaduría y de administración del campus Xalapa, habiendo determinado un nivel de confianza del 95%, un margen de error del 10% y estableciendo un universo de 996 alumnos que son con los que cuenta la institución. Sustituyendo en la formula anteriormente mencionada, tenemos que:

$$n = \frac{996 \times 1.96^2 \times (0.5 \times 0.5)}{(996-1) \times 0.10^2 \times 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5} = \frac{956.55}{9.55598} = 100.1$$

Normalmente las tutorías son presenciales, pero ante la situación que nos planteó la Pandemia, las tutorías se realizaron de manera virtual, donde se revisaban tanto problemas de escolaridad, como académico tras aplicar técnicas de aprendizaje cooperativo orientado a la resolución de problemas de manera específica.

Todos los miembros de los programas educativos de Contaduría y Administración debían participar en las tutorías, de aproximadamente 60 min. Finalizada la actividad se publicó, a través de Google Docs. una encuesta cuyo objetivo, fue valorar la utilidad de las tutorías grupales dentro de las sesiones realizadas.

Se trata de una encuesta con 29 ítems, divididos en: Avance crediticio (2); Duración y permanencia (4); Disponibilidad en los medios electrónicos (4); Temas abordados (1) y la Utilidad de las tutorías (17).

Dado que el grueso de las preguntas tiene respuestas dicotómicas, el nivel de confianza se determinó a partir de índice de confianza de Kuder-Richardson. El KR20 es un indicador de la fidelidad (consistencia interna).

Los métodos basados (Rulon, Alfa de Cronbach, Spearman, Brown) en la división en dos porciones (presumiblemente iguales) da la ventaja de ser relacionado con las opciones de la partición. Para ello, se realizó un análisis descriptivo, para la realización de este proceso se usó una hoja de cálculo Excel, y el programa IBM SPSS Amos. v20

Resultados del proceso:

	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10	Item 11	Item 12	Item 13	Item 14	Item 15	Item 16	Item 17	Item 18	Item 19	
p	0.7182	0.7182	0.5636	0.4909	0.6818	0.7273	0.6818	0.6455	0.4	0.6182	0.4455	0.6182	0.6636	0.5909	0.4545	0.9364	0.9273	0.4455	0.4455	33.131
q=(1-p)	0.2818	0.2818	0.4364	0.5091	0.3182	0.2727	0.3182	0.3545	0.6	0.3818	0.5545	0.3818	0.3364	0.4091	0.5455	0.0636	0.0727	0.5545	0.5545	
pq	0.2024	0.2024	0.246	0.2499	0.2169	0.1983	0.2169	0.2288	0.24	0.236	0.247	0.236	0.2232	0.2417	0.2479	0.0596	0.0674	0.247	0.247	4.05479

$$r_x = \frac{n}{n-1} \times \frac{V_i - \sum pq}{V_i} = \{$$

$$KR = \frac{19}{18} \times \frac{33.131 - 4.0548}{33.131} = 0.9264$$

Lo anterior indica los datos obtenidos, tienen un nivel de confianza del **92.64%**. Como resultado final, podemos ver, que el objetivo final del estudio cumple con las expectativas de los docentes que participaron en el proyecto, según la percepción de los estudiantes:

- ✓ El 75% de los tutores nunca falta
- ✓ El 74% de los alumnos considera que se cumple con los objetivos de las tutorías
- ✓ El 72% de los alumnos considera que las tutorías han contribuido a que desarrollen valores propios del programa educativo
- ✓ El 72% considera que las tutorías han contribuido a su conocimiento sobre la EE
- ✓ El 68% considera que las tutorías han favorecido la pertinencia del programa educativo
- ✓ Un 68% manifiesta que las tutorías les ha permitido hacer más eficientes sus horarios de trabajo
- ✓ El 59% dice que, a través de las tutorías ha aumentado su conocimiento sobre el campo laboral

Conclusiones

El alumnado piensa que el modelo de tutoría grupal dentro del proceso de evaluación formativa contribuye efectivamente a su mejora del rendimiento académico, a la meditación sobre el futuro profesional y a las relaciones íntimas entre los miembros de un mismo grupo, pero también su relación con los maestros al sentirse más conducidos y comprendidos.

Los procesos educativos que son continuos y se desarrollan de manera paralela benefician al alumnado, pues sienten que solucionan dificultades con algunas prácticas, mucho más que si son esporádicas.

La tutoría grupal hace posible la aplicación de la evaluación formativa y esto tiene notables repercusiones pedagógicas para el alumnado en formación

Bibliografía

Álvarez, P. (2002). La función tutorial en la universidad; una apuesta por la mejora de la calidad de la enseñanza. Madrid: EOS

Aguaded, M. C. & Monescillo, M. (2013). Evaluación de la tutoría en la Universidad de Huelva desde la perspectiva del alumnado de psicopedagogía: propuestas de mejora. *Tendencias pedagógicas*, 21, 163-176

Bericat, E. (1998) "La integración de los métodos cuantitativo y cualitativo en la investigación social: Significado y medida". Barcelona, Editorial Ariel

García Ferrando, M. (1978): La sociología: ¿una ciencia multiparadigmática? En "Teoría sociológica contemporánea". Madrid, Alianza

Morgan Alistair (1983) Theoretical Aspects of Project-Based Learning in Higher Education. *British Journal of Educational Technology* / vol. 14

Preparación de HfO/SBA-15: Efecto del Contenido de Hafnio

MC Hugo Alberto Velasco Ocejo¹, Dra María Isabel Arregoitia Quezada², Dr Ricardo García Alamilla³

Resumen- Se sintetizaron soportes mesoporosos tipo SBA-15, los cuales fueron modificados con óxido de Hafnio en proporciones de 3 y 5 % peso. La incorporación del óxido de hafnio fue realizada *in-situ* durante la síntesis del SBA-15. Los materiales fueron caracterizados por Espectroscopía infrarroja, adsorción física de Nitrógeno, Microscopía electrónica de barrido y titulación potenciométrica con n-butilamina. Los materiales modificados con HfO₂ presentaron características típicas de los materiales mesoporosos con alta área específica la cual no se vio afectada en gran extensión con aumento el contenido del metal, mostrando los tres materiales acidez del tipo Lewis. Los catalizadores fueron probados en la descomposición de 2-propanol produciendo esencialmente propeno producto de un mecanismo vía deshidratación.

Palabras clave: Catálisis heterogénea, Catalizadores ácidos, descomposición de alcoholes, Materiales Mesoporosos, óxidos metálicos soportados.

Introducción

A partir de la segunda mitad del siglo XX diversos metales de transición se han usado como catalizadores en reacciones químicas, sin embargo, la utilización de estos metales directamente en el sistema de reacción presentaba desventajas como el envenenamiento, problemas de difusión de reactivos así como dificultad para su recuperación o reutilización. Por ese motivo, en años recientes se ha optado por soportar los catalizadores heterogéneos en materiales con estructura porosa, de tal manera que la fase activa del catalizador se encuentre secuestrada dentro del material de soporte y pueda minimizar las desventajas mencionadas anteriormente.

Los materiales con base en óxido de silicio, como son la gama de materiales de la familia de las MCM's o SBA's se han venido estudiando ampliamente en los últimos años, particularmente como soportes catalíticos o bien como materiales adsorbentes, ya que presentan características deseables para realizar esta doble función, entre ellas alta área específica, poros de tamaño uniforme y la posibilidad de la funcionalización de su estructura [Shinde et al., 2021]. Dentro de estos materiales, en particular destaca la SBA-15 por su distribución mesoporosa y su estructura hexagonal bien definida en sinergia con gran resistencia térmica y mecánica [Chytill et al., 2008]. En la literatura se destaca la modificación de este material con diversos metales, (Ni, Mo, Ti, Zr, etc) y se evalúan en diversas reacciones de interés comercial [Pérez-López et al., 2017]. No obstante, el hafnio, metal de transición con características similares al titanio y al circonio se ha estudiado escasamente, sin embargo se ha reportado que el óxido de hafnio presenta acidez tipo Lewis lo que lo hace atractivo para reacciones químicas demandantes de esta propiedad.

En el presente trabajo se prepararon soportes SBA-15 y se modifica *in-situ* con dos cargas de óxido de Hafnio para estudiar su efecto sobre la acidez.

Metodología

Síntesis del soporte SBA-15. De acuerdo a la literatura, 4.5 g de Pluronic P123 se diluyen en 308 ml de una solución 1.5M de HCl, posteriormente se agregó la fuente de silicio (9.1 ml de TEOS). La solución resultante se agitó durante 24 horas a 40°C, a continuación se lleva a cabo un tratamiento hidrotérmico por 24 h a 100 °C. El sólido se recuperó por filtración y se lavó con agua destilada; se secó a temperatura ambiente por 12h y posteriormente, se calcinó a 600°C por 6 horas en un flujo de aire.

Para la síntesis del soporte modificado se preparó una solución de tetracloruro de Hafnio 0.4M y se hizo reaccionar por 0.5h con KOH para obtener un precipitado blanco el cual se separa por decantación y se agrega a la mezcla precursora del SBA-15 justo después de haber agregado la fuente de silicio, esto con la finalidad de propiciar que el óxido de Hafnio quede encapsulado dentro de la estructura del sílice.

Caracterización. Los sólidos obtenidos fueron caracterizados por:

- [1]. Espectroscopía infrarroja, para identificar la composición de los enlaces del material.
- [2]. Microscopía electrónica de barrido, para conocer la morfología del material modificado.
- [3]. Titulación potenciométrica, para conocer la acidez del material.
- [4]. Fisisorción de nitrógeno, para determinar las propiedades texturales.

¹ MC Hugo Alberto Velasco Ocejo es tesista del Doctorado en Ciencias de Materiales del Instituto Tecnológico de Ciudad Madero. hugo.vo@cdmadero.tecnm.mx

² Dra María Isabel Arregoitia Quezada es Profesora en el Instituto Tecnológico de Ciudad Madero.

³ Dr Ricardo García Alamilla es Profesor Investigador del Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, adscrito al Centro de Investigación en Petroquímica. ricardo.ga@cdmadero.tecnm.mx

[5]. Conversión de 2-propanol, para evaluar la acidez relativa.

Resultados

Espectroscopía Infrarroja de Transformada de Fourier (FTIR)

Los espectros de FTIR se muestran en la Figura 1. Los tres sólidos presentan las bandas características de materiales compuestos por silicio en 1040 y 810 cm^{-1} (vibraciones Si-O-Si) [Sahu et al., 2008]. Por otra parte, las bandas entre 3250 - 3500 son características de grupos OH y la banda a 1630 - 1640 cm^{-1} identifica a moléculas de agua adsorbida físicamente [Lee et al., 2017].

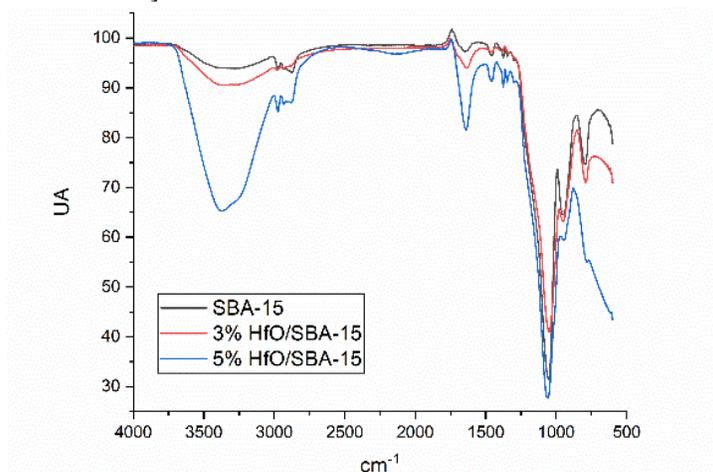


Figura 1 Espectros FTIR de los sólidos sintetizados

De acuerdo con O'dell y colaboradores (2008), alrededor de los 900 cm^{-1} se puede observar la banda relativa a vibraciones características de los enlaces Si-O-Hf, sin embargo estas se empalman con las señales más intensas del óxido de silicio y no es posible identificarlas en el espectro infrarrojo.

Microscopía Electrónica de Barrido (MEB)

Las figuras 2 y 3 corresponden a las microscopías electrónicas de barrido (MEB) de SBA-15 puro y el modificado con 5% Hf, en ambas imágenes se observa que la morfología de la SBA-15 es del tipo fibrosa con partículas de tamaño uniforme compactadas [Verma et al., 2020]. En la micrografía del material modificado con 5% de Hf se observa que la morfología básica persiste, no obstante se aprecian partículas individuales con tendencia a separarse de la estructura central de la fibra y con forma más redondeada; este comportamiento se asume es debido a la introducción del óxido metálico en la estructura.

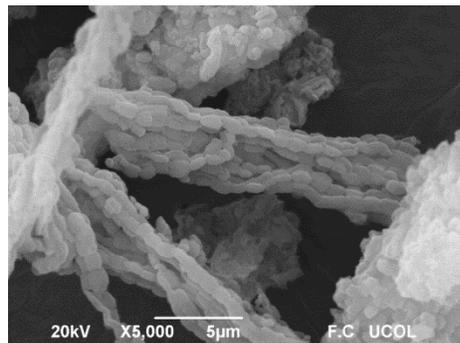


Figura 2 MEB SBA-15 puro

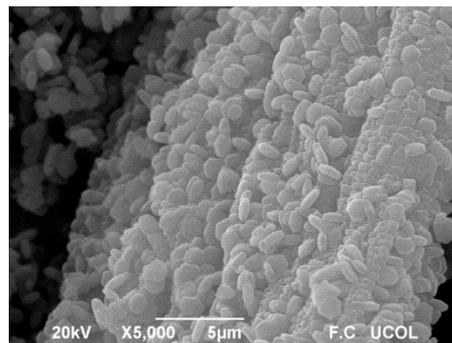


Figura 3 MEB SBA-15 Modificada con 5% Hf

De acuerdo con Aguado y Colaboradores (2010) la modificación morfológica del SBA-15 corresponde al momento en que es realizada, es decir, se espera una morfología mayormente alterada si el modificador utilizado es añadido en la síntesis que posteriormente; la estructura interna del SBA-15 solo se ve modificada si la carga añadida del

modificador es excesiva, lo cual repercute en menor área superficial y volúmenes de poro variables y no acordes con la literatura.

Titulación potenciométrica con n-butilamina

La titulación potenciométrica entrega información sobre la acidez superficial mediante la neutralización de los sitios ácidos del material disuelto en acetonitrilo, con una base, en este caso n-butilamina. Los resultados obtenidos mediante esta técnica se muestran en la tabla 1. A partir de los datos de Máxima fuerza ácida (MFA) se puede constatar que la adición del Hf genera la aparición de sitios ácidos, fuertes y muy fuertes, esto abre la posibilidad de aplicación en reacciones orgánicas.

Tabla 1 Resultados de la titulación potenciométrica

Muestra	Máxima fuerza ácida	Naturaleza de sitios ácidos
SBA-15	-1.4 mV	Débiles
3% Hf/SBA-15	102.2 mV	Fuertes
5% Hf/SBA-15	156.1 mV	Muy fuertes

Tomando en cuenta la clasificación de sitios ácidos ($E > 100$ mV sitio muy fuerte, $0 < E < 100$ mV sitio fuerte; $-100 < E < 0$ mV sitio débil y $E < -100$ mV sitio muy débil) reportados para esta técnica por Benhmid y colaboradores (2018) se observa que la fuerza de los sitios ácidos se incrementa con el incremento en la concentración de Hafnio alcanzando 156.1 mV lo cual identifica sitios ácidos muy fuertes.

Fisisorción de Nitrógeno

En las Figuras 4a y 4b se muestran las isotermas de adsorción-desorción de nitrógeno correspondientes a los materiales SBA-15 y SBA-15 con 3% peso de Hf. Ambas isotermas son del tipo IV características de sólidos mesoporosos de acuerdo a la IUPAC (1985), mientras sus ciclos de histéresis son idénticas lo cual pone de manifiesto que no existe un cambio muy pronunciado sobre las propiedades texturales.

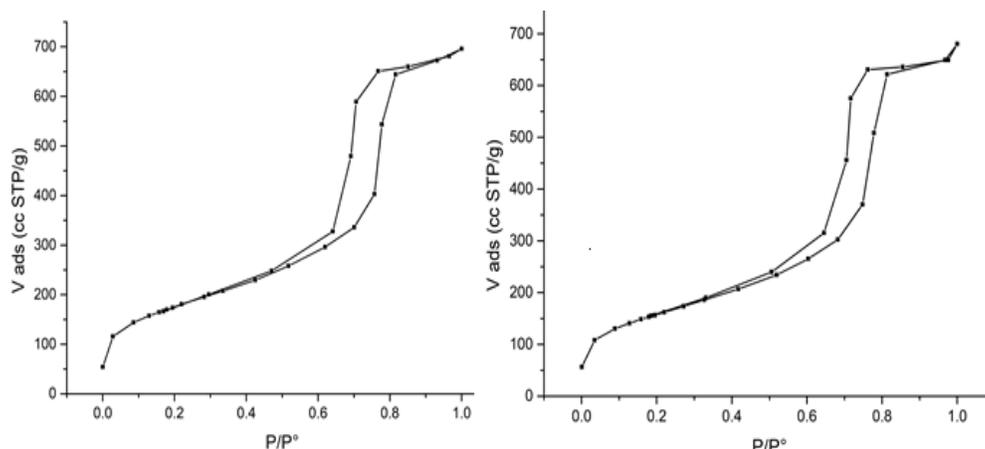


Figura 4 a) Isotherma de absorción de N_2 de SBA-15 puro; b) de 3% Hf/SBA-15

En la figura 5 se muestra el efecto del incremento del contenido de hafnio sobre el área específica y el volumen de poro para los tres materiales estudiados, en lo que respecta al área específica de la SBA-15 esta alcanza $635 \text{ m}^2/\text{g}$ con un volumen de poro de 1.075 cc/g , estos resultados concuerdan con lo esperado en una SBA-15 pura ya que se encuentra entre los 600 y $1000 \text{ m}^2/\text{g}$ [Kumar et al., 2017]; con la introducción del 3% peso de Hf, el área disminuye hasta $575 \text{ m}^2/\text{g}$ y el volumen de poro baja a 1.05 cc/g , mientras que con la adición del 5% peso de Hf, el área cae a $558 \text{ m}^2/\text{g}$ mientras que el volumen de poro desciende a 0.72 cc/g . La introducción del 3% del hafnio causó el bloqueo de una parte de la estructura porosidad así como un ligero incremento del espesor de pared de la SBA-15, este comportamiento llevó a la reducción del área específica en un 10% aunque el volumen de poro no se modificó en gran

extensión, sin embargo con el posterior incremento a 5% de Hf, el volumen de poro descendió un 30% respecto a SBA-15 lo que indica que el espesor de pared aumentó aún más y causó una menor adsorción del nitrógeno y solo un ligero descenso del área específica respecto al material con 3% de HF.

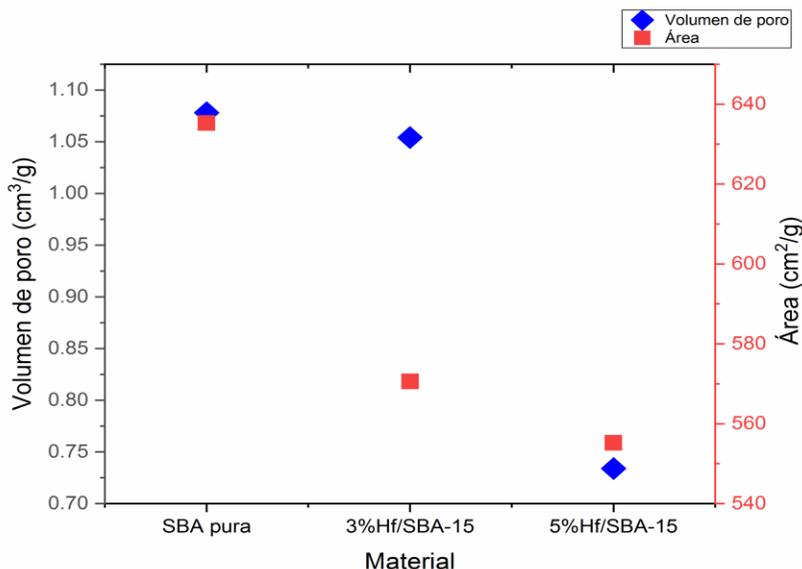


Figura 5. Efecto del contenido de hafnio sobre volumen de poro y área específica.

Descomposición de 2-propanol

La descomposición del 2-propanol es una prueba modelo usada para medir la acidez relativa entre catalizadores heterogéneos, la existencia de sitios ácidos y/o básicos se basa en la distribución de productos, si la descomposición procede vía deshidratación el catalizador posee sitios ácidos, por otro lado, si la descomposición procede vía deshidrogenación existen sitios de carácter básico [Bedia et al. 2010]. Los materiales se evaluaron en la reacción de descomposición de 2-propanol en un sistema de reacción continuo a presión atmosférica, a la temperatura de 210°C empleando 60 mg de catalizador y un flujo de 40 mL/min de nitrógeno saturado de alcohol en cada prueba. Bajo las condiciones mencionadas, el material SBA-15 no mostró actividad catalítica lo cual se explica debido a la falta de acidez del material, Bedia (2010) y Pérez (2017) han reportado que la SBA-15 no posee acidez lo cual concuerda con los resultados de la titulación potenciométrica con n-butilamina de este material en la cual se determinó que la MFA es muy débil. Por otra parte, la tabla 2 se reporta la conversión del alcohol y selectividad a propileno.

Tabla 2. Resultados de actividad en la descomposición de 2-propanol usando el catalizador con 5% de Hf.

Tiempo (min)	% conversión de 2-propanol	% Selectividad a Propileno
30	45	95
60	58	95
90	63	98
120	72	100
140	71	98

Los resultados muestran que el hafnio introducido en la SBA-15 generó acidez en el sólido y que esta fue suficiente para efectuar la descomposición del alcohol vía deshidratación, el propileno es en este caso producto de la deshidratación del 2-propanol la cual procede sobre sitios de carácter ácido.

Conclusiones

Se sintetizaron soportes mesoporosos tipo SBA-15 con área específica superior a los 600 m²/g, e isothermas de adsorción tipo IV. La morfología mostró que la SBA-15 está constituida por fibras consolidadas de partículas perfectamente ordenadas y la introducción del óxido de hafnio causa la separación de estas partículas básicas del

núcleo de la fibra adquiriendo formas semicirculares. La Se logró incorporar Hf *in situ* en la estructura mesoporosa de la SBA-15 lo que promovió la aparición de sitios ácidos en el material cuya máxima fuerza ácida identifica sitios ácidos fuertes y muy fuertes que promovieron la descomposición del 2-propanol en propeno lo cual confirmó la existencia de sitios ácidos.

REFERENCIAS

Benhmid, A., Edbey, K., Bukhzam, A., Alhowari, H., A. H. Mekhemer, G., & I. Zaki, M. (2018). "Surface Acidity of the Supported Molybdenum oxide Catalysts Probed by Potentiometric Titration of n-butylamine". *International Research Journal of Pure and Applied Chemistry*, 16(3), 1-7.

D.R. Sahu, L.Y. Hong, Sheng-Chang Wang, Jow-Lay Huang. "Synthesis, analysis and characterization of ordered mesoporous TiO₂/SBA-15 matrix: Effect of calcination temperature", *Microporous and Mesoporous Materials*, 2008.

Gustavo Pérez-López, Roman Ramirez-Lopez, Tomas Viveros, "Acidic Properties of Si- and Al- Promoted TiO₂ catalysts: Effect on 2-propanol Dehydration Activity", *Catalysis Today*, 2017.

J.Aguado, G.Calleja, A.Carrero, J.Moreno. "Morphological modifications of Cr/SBA-15 and Cr₂/Al-SBA-15 ethylene polymerization catalysts: Influence on catalytic behaviour and polymer properties" *Microporous and Mesoporous Materials*, 2010.

J.Bedia, R.Ruiz-Rosas, J.Rodríguez-Mirasol, T.Cordero "A kinetic study of 2-propanol dehydration on carbon acid catalysts" *Journal of Catalysis* 2010.

Jason J. Lee, Chia-Hsin Chen, Daphna Shimon, Sophia E. Hayes, Carsten Sievers, Christopher W. Jones "Effect of Humidity on the CO₂ Adsorption of Tertiary Amine Grafted SBA-15" *J. Phys. Chem. C* 2017, 121, 42, 23480–23487.

K.S.W. Sing, D.H. Everett, R.A.W. Haul, L. Moscon, R.A. Pierotti, J. Rouquol, *Pure Appl. Chem.* 57 (1985) 603

Kumar, S.; Malik, M.; Purohit, R. "Synthesis Methods of Mesoporous Silica Materials"; Elsevier BV: Amsterdam, The Netherlands, 2017; Volume 4, pp. 350–357.

O'Dell, L. A., Gunawidjaja, P., Holland, M. A., Mountjoy, G., Pickup, D. M., Newport, R.J., Smith, M. E. "Characterisation of sol-gel prepared (HfO₂)_x(SiO₂)_{1-x} (x = 0.1, 0.2 and 0.4) by H, C, O and Si MAS NMR, FTIR and TGA". *Solid State Nuclear Magnetic Resonance*, 33, 16–24, (2008).

P Verma, Y Kuwahara, K Mori, R Raja, H Yamashita. "Functionalized mesoporous SBA-15 silica: recent trends and catalytic applications". *Nanoscale*, 2020 - pubs.rsc.org

S Chytil, L Haugland, EA Blekkan. "On the mechanical stability of mesoporous silica SBA-15". *Microporous and mesoporous materials*, 2008.

Shinde, P.S.; Suryawanshi, P.S.; Patil, K.K.; Belekar, V.M.; Sankpal, S.A.; Delekar, S.D.; Jadhav, S.A. "A Brief Overview of Recent Progress in Porous Silica as Catalyst Supports". *J. Compos. Sci.* 2021, 5, 75.

Calidad de Vida del Cuidador Primario del Adulto Mayor

Dra. Francisca Velásquez Domínguez¹, ESS. Ariadna Méndez Hernández²,
DCE. Juana Edith Cruz Quevedo³, ME. Marcela Tenorio Gómez⁴, LE. Gloria Enriqueta Reyes Hernández⁵

Resumen— El declive físico, psicológico, funcional y social en el adulto mayor (AM) y la susceptibilidad para presentar problemas crónicos lo condiciona a cierto grado de dependencia, razón por la que suelen requerir de un cuidador, quienes por satisfacer las necesidades de estos experimentan situaciones que alteran su calidad de vida (CV), por lo que surge el interés de la presente investigación; la muestra la conformaron 80 cuidadores primarios de AM de los que el 55% presentó un nivel de calidad de vida media y el 45% alta; la media de índice general de CV en una escala del 0 al 100, en el que a mayor índice mejor calidad de vida fue de 67.72, de las 4 dimensiones que integran ésta (CV), la de bienestar físico fue en la que se obtuvo la media de índice más baja (53.88) y en la de relaciones interpersonales la más alta (78.93).

Palabras clave— Calidad de vida, cuidador primario, adulto mayor.

Introducción

En México la esperanza de vida ha aumentado de manera significativa hasta alcanzar en mujeres la edad de 78 años y en hombres 74 años, si bien se trata de un logro de la sociedad este grupo de personas es propenso a sufrir problemas crónicos, con diversos grados de afección física y mental, siendo cada vez mayor el número de personas con dependencia permanente (González, 2015), razón por la que suelen requerir de un cuidador informal.

Un cuidador informal es quien asume la responsabilidad de una persona ayudándole a realizar las actividades que no puede llevar a cabo, generalmente es un miembro del círculo social inmediato (familiar, amigo/a o incluso vecino/a), que no recibe ayuda económica ni capacitación previa para la atención del paciente (Manzano García, 2002); el cuidador primario es el encargado de tomar la mayoría de las decisiones, invertir su tiempo acompañando o cuidando a una persona enferma o dependiente; así mismo, organizan su vida en función de estos y los cuidados proporcionados tienen que hacerse compatibles con las actividades de la vida cotidiana (Andrade, 2008).

Por lo antes expuesto, se generan cambios drásticos en la vida de los cuidadores, como la falta de tiempo, reducción de la intimidad, deterioro de la vida social, sensación de pérdida de control sobre la propia vida, lo que pueden generar una carga física y emocional (ansiedad, estrés y depresión), enfermedades agudas y/o crónicas, así como deterioro financiero, afectando todas sus actividades, ocasionándole sobrecarga, la cual es un problema de salud serio que indica un agotamiento mental y ansiedad frente al cuidado, afectando así la calidad de vida de los cuidadores primarios (Medrano et al., 2014).

La calidad de vida de todo ser humano es importante, sin embargo, la calidad de vida de un cuidador primario, que principalmente es un familiar directo, lo es aún más, pues se trata de un cuidador que podría estar pasando por situaciones similares a las previamente referidas, por lo que surgió el interés de identificar el nivel de calidad de vida del cuidador primario del adulto mayor.

Descripción del Método

El presente estudio fue de tipo descriptivo transversal, ya que permitió la caracterización detallada de las características de la variable de los individuos de estudio (Hernández, 2016), en específico para este estudio fue la calidad de vida de los cuidadores primario de adultos mayores; fue un diseño de corte transversal ya que los datos se obtuvieron en un momento único y específico. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1994), la calidad

¹Dra. Francisca Velásquez Domínguez, Doctor en educación, docente de tiempo completo titular C de la Facultad de Enfermería, Universidad Veracruzana, Región Veracruz, fvelasquez@uv.mx

² ESS. Ariadna Méndez Hernández, Estudiante en servicio social de la Facultad de Enfermería, Universidad Veracruzana, Región Veracruz, zS17008241@estudiantes.uv.mx

³ DCE. Juana Edith Cruz Quevedo, Doctorado en Ciencias de Enfermería, docente de tiempo completo titular C de la Facultad de Enfermería, Universidad Veracruzana, Región Veracruz, edcruz@uv.mx

⁴ ME. Marcela Tenorio Gómez, Maestría en Enfermería, Docente de tiempo completo titular B de la Facultad de Enfermería, Universidad Veracruzana, Región Veracruz. mtenorio@uv.mx

⁵ LE. Gloria Enriqueta Reyes Hernández, Licenciada en Enfermería, Docente de base por asignatura de la Facultad de Enfermería, Universidad Veracruzana, Región Veracruz, greyes@uv.mx

de vida es la percepción del individuo sobre su posición en la vida dentro del contexto cultural y el sistema de valores en el que vive y con respecto a sus metas, expectativas, normas y preocupaciones, es un concepto multidimensional y complejo que incluye aspectos personales como salud, autonomía, independencia, satisfacción con la vida y aspectos ambientales como redes de apoyo y servicios sociales, entre otros.

La muestra estuvo conformada por 80 cuidadores informales primarios de adultos mayores del municipio de Emiliano Zapata, Veracruz, de ambos sexos. El muestreo fue no probabilístico por conveniencia, donde la elección depende de los propósitos del investigador, obedeciendo a ciertos criterios preestablecidos (Hernández, 2016). Cabe señalar que debido a las condiciones derivada de la pandemia por el virus SARS-CoV-2, no fue posible contar con una muestra más grande como se tenía planeado.

Para la realización del presente estudio se utilizó una cedula de datos sociodemográficos y de salud tanto del cuidador como del adulto mayor y para la medición de la variable se utilizó el cuestionario escrito por la investigadora Vilma Elena Huanca Soto (2019) con el cual determinó la calidad de vida del cuidador primario en el servicio de Medicina del Hospital Daniel Alcides Carrión.

El instrumento está conformado por 22 ítems agrupados en 4 dimensiones: Bienestar físico (del primer al séptimo ítem), desarrollo personal (del octavo al doceavo ítem), bienestar material (del treceavo al diecisieteavo ítem) y relaciones interpersonales (del dieciochoavo al ítem veintidós), cada uno de estos tiene escala de repuesta tipo likert con cinco opciones: 0= Nunca, 1=Casi Nunca, 2= A veces, 3= Muchas veces (Casi siempre) y 4=Siempre. El instrumento se sometió a validez mediante juicios de expertos, donde se contó con 5 profesionales; los cuales tres eran enfermeros, un metodólogo y un estadístico, obtuvo un Alfa de Cronbach de 0.78 lo cual indica confiabilidad. Para la interpretación del instrumento se considera como calidad de vida alta una puntuación mayor de 60, media de 30 a 59 puntos y baja calidad de vida de 29 puntos o menos; además para fines de esta investigación se estimó el índice general y por dimensiones de la calidad de vida de los cuidadores primarios de los adultos mayores con los que en una escala del 0 al 100 a mayor puntaje mejor calidad de vida en estos

Análisis y Resultados

La muestra del presente estudio estuvo conformada por 80 cuidadores primarios de adultos mayores (AM) de los cuales 63 correspondiente a 78.7 % fueron del sexo femenino y 17 (21.3%) del sexo masculino. En relación a la edad en los cuidadores el mayor porcentaje (42.5 %) se encontraba entre los 45 y 56 años seguido de los de 57 a 68 años con el 21.2% y de 33 a 44 años el 17.5%, aunque en menor porcentaje resulta significativo que un 5% de los cuidadores se encontraban entre los 69 a 74 años, como se muestra en el cuadro 1.

n= 80

EDAD	Frecuencia	Porcentaje
21 a 32	11	13.8
33 a 44	14	17.5
45 a 56	34	42.5
57 a 68	17	21.2
69 a 74	4	5.0
TOTAL	80	100

Cuadro 1: Distribución por edad de cuidadores primarios de AM

En el Cuadro 2 se presentan resultados de la relación o parentesco de los cuidadores primarios con los AM predominando las (os) hijas (os) en un 52.5 %, seguido de nieta (o) el 22.5%, 13.8 eran hermana (o) y solo el 6.2% eran esposa (o) del AM.

n= 80

RELACIÓN O PARENTESCO	Frecuencia	Porcentaje (%)
Esposo (a)	5	6.2
Hijo (a)	42	52.5
Nieto (a)	18	22.5
Hermano (a)	11	13.8
Otros	4	5.0
TOTAL	80	100

Cuadro 2. Relación o parentesco de los cuidadores primarios con los AM.

En relación a la ocupación de los cuidadores primarios de los adultos mayores el 46.2% refirieron ser amas de casa y por ende dedicarse a las labores del hogar, el 28.7% son empleados (as) y un 11.3 refirió estar pensionado; solo 2 correspondiente al 2.5% refirió no tener ninguna ocupación además de la del cuidado al AM. (Cuadro 3).

n= 80

OCUPACIÓN	Frecuencia	Porcentaje (%)
Obrero	3	3.8
Empleado (a)	23	28.7
Ama de casa	37	46.2
Pensionado (a)	9	11.3
Otro	6	7.5
Ninguna	2	2.5
TOTAL	80	100

Cuadro 3. Ocupación de los cuidadores primarios de los AM

En el cuadro 4 se presenta el tiempo de dedicación al cuidado del AM de los cuidadores primarios, en cuanto a las horas al día que dedican al cuidado se obtuvo una media de 15.41 horas con un mínimo de 2 y máximo de 24 horas; con relación a los días de la semana dedicadas al cuidado del AM refirieron mínimo 2 y máximo los 7 días de la semana con una media de 5.8 días; los cuidadores llevan desde un año hasta 38 años cuidando al AM con una media de 5.21 años.

n =80

TIEMPO DE CUIDADO	Media	Mínimo	Máximo
Horas al día	15.41	2	24
Días a la semana	5.81	2	7
Años	5.21	1	38

Cuadro 4. Tiempo dedicado al cuidado del AM por los cuidadores primarios

El mayor porcentaje de los cuidadores primarios de AM (38.7%) refirió no haber tenido que hacer algún cambio para dedicarse al cuidado de este; sin embargo, un 28.7 % refirió cambios en su vida social y el 12.5% haber tenido que mudarse, un mínimo, pero significativo 3.8% y 2.5% tuvieron que abandonar su empleo o estudios respectivamente, como se muestra en el cuadro 5

N=80

CAMBIOS	Frecuencia	Porcentaje (%)
Ninguno	31	38.7
Vida social	23	28.7
Recreación	7	8.8
Mudarse	10	12.5
Abandono de empleo	3	3.8
Abandono de estudios	2	2.5
Otros	4	5.0
TOTAL	80	100

Cuadro 5. Cambios realizados por cuidador primario del AM

A continuación, se presentan resultados de la variable de estudio calidad de vida del cuidador primario del adulto mayor, empezando con los resultados del nivel de calidad de vida de estos, seguido del índice general y por dimensiones de dicha variable, en los que en una escala del 0 al 100 a mayor índice mejor calidad de vida.

En el cuadro 6 se muestra que ninguno de los cuidadores primarios de los adultos mayores presentó nivel bajo de calidad de vida más bien el 55% resulto con nivel medio y el restante 45% con nivel alto de calidad de vida.

n= 80

CALIDAD DE VIDA	Frecuencia	Porcentaje
Baja	0	00
Media	44	55
Alta	36	45
TOTAL	80	100

Cuadro 6: Nivel de calidad de vida de los cuidadores primarios de AM.

La media del índice general de calidad de vida en los cuidadores primarios de AM, en el que en una escala de 0 al 100 a mayo índice mejor calidad de vida, fue de 67.72 con un índice mínimo de 31.82 y máximo de 90.91, en cuanto a sus dimensiones las que presentaron mayor media de índice fueron relaciones interpersonales con 78.93 y desarrollo personal con 73.87, la dimensión con la media más baja fue bienestar físico con 53.88; las dimensiones desarrollo personal, bienestar físico y relaciones interpersonales alcanzaron como máximo un índice de 100, solo en la dimensión de bienestar físico el índice máximo fue de 89.29 y cabe resaltar que fue en esta misma que se obtuvo el índice mínimo más bajo de 7.14, seguido por la dimensión de bienestar material con un índice mínimo de 15, por otro lado desarrollo personal fue la dimensión de calidad de vida que tuvo el índice mínimo más alto de las 4 dimensiones (40), como se muestra en el cuadro 7.

n= 80

CALIDAD DE VIDA	Media	Mínimo	Máximo
Índice General	67.72	31.82	90.91
Dimensiones			
Bienestar físico	53.88	7.14	89.29
Desarrollo personal	73.87	40	100
Bienestar material	69.75	15	100
Relaciones interpersonales	78.93	25	100

Cuadro 7: Índice de calidad de vida general y por dimensiones de los cuidadores de AM

Comentarios Finales

Resumen de resultados y Discusión

El envejecimiento es una etapa natural de la vida, pero desde un punto de vista biológico implica una reducción progresiva de las capacidades físicas y mentales, así como un aumento del riesgo de contraer enfermedades (OMS, 2015) lo que conlleva, en algunas ocasiones, a la pérdida de funcionalidad y/o autonomía en las personas mayores, es por ello que surge la necesidad de contar con ayuda de otras personas para satisfacer las necesidades básicas e instrumentales, a través del apoyo de una persona cuidadora (INAPAM, 2020); el objetivo de la presente investigación fue determinar el nivel de calidad de vida de los cuidadores primarios de AM, la muestra estuvo conformada por 80 cuidadores primarios de los cuales el mayor porcentaje fue del sexo femenino (78.7%), predominó el grupo de edad de 45 a 56 años con el 42.5% , seguido del rango de 57 a 68 años (21.2%) un menor pero significativo 5% de cuidadores tenían entre 69 y 74 años, considerándose que son personas que en su mayoría se encuentran en edad productiva; sin embargo, cabe resaltar que también hay adultos mayores cuidando a los adultos mayores.

El cuidador primario es generalmente un familiar o amigo cercano, esposa (o), hija (o), algún otro familiar o alguien significativo para la persona enferma y en este caso para el AM, sin formación profesional en salud, que otorga cuidados sin recibir un pago a cambio y atiende las necesidades físicas y emocionales de la persona en este caso el AM (Astudillo & Mendinueta, 2003); lo cual se comprobó en el presente estudio ya que de los 80 cuidadores prevaleció, con un 52.5% quienes eran hija (o) de los adultos mayores seguido de nieta (o) 22.5% y hermana (o) 13.8%, esto con respecto al parentesco o relación del cuidador con el AM.

Además de realizar labores de cuidado del AM, el cuidador suele realizar otras actividades entre las que se encuentran las tareas en el hogar, provocando una sobrecarga que de manera directa interrumpe su ritmo habitual de vida, provocando repercusiones negativas en su bienestar físico y mental (Flores Villavicencio et al., 2017; Rodríguez-González et al., 2017), esto se pudo evidenciar ya que de los 80 cuidadores de AM la mayoría (46.2%) eran amas de casa y un 28.7% eran empleados.

El cuidador informal primario, ocupa la mayor parte de su tiempo en esa labor, con riesgo de sobrecarga y consecuencias adversas para su salud física y psicológica (Barthel de la Hoz, 2012), el rol y la magnitud de tiempo y dedicación al cuidado es variable, dedicando periodos de tiempo indefinidos, con jornadas de cuidado habitualmente prolongadas, sin un horario determinado y muchas veces permanente (Crespo M. & López, J., 2017; Pousada et al., 2018); la probabilidad de padecer mala salud también aumenta cuando se dedica un número elevado de horas al cuidado (Cardona A. et al., 2013); esto último es un riesgo en los cuidadores familiares de los adultos mayores del presente estudio ya que cuentan con una media de 5.21 años como cuidadores, dedican un promedio de 5.81 días a la semana y 15.4 horas al día al cuidado del AM, pero cabe destacar que hubo quien lleva 38 años dedicados al cuidado; así como quienes cuidan al AM los siete días a la semana las 24 horas del día.

Si bien el mayor porcentaje (38.7%) de los cuidadores refirió que la labor de cuidar no le ha implicado tener que realizar algún cambio en su vida cotidiana, un considerable 28.7% refirió cambios en su vida social, un 12.5% haber tenido que mudarse y un mínimo pero significativo 3.8% abandonó su empleo y el 2.5% sus estudios, al respecto Schrag, y cols. (2006) refieren que los cambios que el cuidador de un adulto mayor dependiente supone en su situación personal, familiar, laboral y/o social actúan como factores que se relacionan con una mayor sobrecarga y, por ende afectación de su calidad de vida.

Una persona cuidadora cumple la función de facilitar y/o proporcionar cuidados para las actividades básicas e instrumentales de la vida cotidiana que una persona mayor no pueda realizar o en la que requiera algún tipo de apoyo, en el trayecto de tiempo de cuidado necesario para cada adulto mayor, de acuerdo a sus necesidades, el cuidador experimenta ciertas situaciones que alteran su calidad de vida, en el presente estudio, un poco más de la mitad de los cuidadores (55%) presentaron nivel medio de calidad y ninguno presentó nivel bajo; sin embargo la media de índice general de CV, en una escala de 0 a 100, donde a mayor índice mejor calidad de vida, fue de 67.72, además las dimensiones de CV que presentó la media de índice más baja fueron bienestar físico con 53.88 y bienestar material con 69.75, relaciones interpersonales y desarrollo personal fueron las dimensiones que resultaron con las medias de índice más altas 78.93 y 73.87 respectivamente.

Conclusiones

La calidad de vida, en el caso particular de los cuidadores familiares de personas comparte múltiples elementos, destacándose el bienestar emocional, las relaciones interpersonales, el desarrollo personal, las necesidades materiales, los derechos, la autodeterminación e inclusión social, la satisfacción de necesidades, además del bienestar propio y de la persona cuidada, Eterovic, Mendoza y Sáez (Citado por Carreño Moreno & Chaparro Díaz); al respecto, si bien en la presente investigación ningún cuidador primario de los adultos presentó nivel de calidad de vida bajo, poco más de la mitad de los cuidadores presentaron nivel medio de calidad de vida y una media de índice de 67.72; de igual forma las dimensiones con menor media de índice fueron bienestar físico y bienestar material.

Los resultados en cuanto al nivel de calidad de vida de los cuidadores de adultos mayores y en específico en las dimensiones de bienestar físico y bienestar material podría estar condicionado, entre otros aspectos, con el tiempo que dedican a este que va desde 2 a 24 horas al día, entre 2 y 7 días a la semana, así como uno y hasta 38 años dedicados al cuidado del AM. La mayoría de los cuidadores fueron del sexo femenino por lo que además de realizar el cuidado del AM son amas de casa por lo que también se dedican a las labores del hogar e incluso algunos además son empleados; por otro lado un porcentaje significativo de cuidadores ha tenido que realizar cambios en su dinámica de vida por su rol de cuidador sobre todo en su vida social, incluso se han visto en la necesidad de mudarse o abandonar su empleo o estudios; esto último cobra mayor importancia si se considera que la mayoría de los cuidadores se encuentran en edad productiva, sin dejar de considerar que hay un porcentaje significativo de cuidadores mayores de 60 años, es decir que adultos mayores cuidan a adultos mayores, lo cual en suma está impactando en la calidad de vida de éstos.

El impacto del cuidado en el nivel de calidad de vida de los cuidadores puede generar problemas de orden emocional, psicológico, físico, económico y social debido a que puede alterar su imagen corporal, humor, horas de descanso, apetito, peso y la libido (Elena et al., 2019); así como aumentar el estrés inmediato, que en la mayoría de los casos los lleva a un deterioro en sus funciones cognitivas físicas, psicológicas y sociales e interferir en la asistencia y el cuidado adecuado del adulto mayor, lo cual puede afectar aún más su calidad de vida (Fhon et al., 2016) lo que se convierte en un círculo vicioso.

Por todo lo antes planteado resultó de gran importancia conocer el nivel de calidad de vida de los cuidadores primarios de adultos mayores, logrando así el objetivo planteado con la finalidad, entre otros aspectos, de promover medidas de autocuidado para que la población estudiada mantenga o mejore su calidad de vida.

Referencias

- Andrade, A. E. (2008). Caracterización psicosocial de cuidadores informales de adultos mayores con demencia. *Revista Cubana de Salud Pública*. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662008000300008.
- Astudillo, W., & Mendiñeta, C. (2003). Necesidades de los cuidadores del paciente crónico. *Derechos de los enfermos y cuidadores. Guía de Recursos Sanitarios y Sociales En La Fase Final de La Vida En Gipuzkoa*, 235–250.
- Barthel de la Hoz, A. M. (2012). Riesgo a enfermar y sobrecarga del cuidador principal del anciano dependiente. *Revista Ciencias Biomédicas*, 3(1)
- Cardona A., D., Segura C., Á., Berbesí F., D., & Agudelo M., M. (2013). Prevalencia y factores asociados al síndrome de sobrecarga del cuidador primario de ancianos. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 31(1), 30–39.
- Crespo, M., & Lopez, J. (2017). El apoyo de los cuidadores de mayores dependientes: presentación del programa “Como mantener su bienestar.
- Elena, V., Soto, H., María, M., & Daga Díaz, A. (2019). Sobrecarga y calidad de vida del cuidador primario en pacientes de la Tercera edad del Hospital Daniel Alcides Carrión, 2019.
- Fhon, J. R. S., Gonzales Janampa, J. T., Mas Huaman, T., Marques, S., & Rodrigues, R. A. P. (2016). Sobrecarga y calidad de vida del cuidador principal del adulto mayor. *Avances En Enfermería*, 34(3).
- Flores Villavicencio, M., Fuentes Laguna, H., González Pérez, G., Meza Flores, I., Cervantes Cardona, G., & Valle Barbosa, M. (2017). Características principales del cuidador primario informal de adultos mayores hospitalizados. *NURE Investigación: Revista Científica de Enfermería*, 14(88), 2. <https://www.nureinvestigacion.es/OJS/index.php/nure/article/view/1045>
- González, K. D. (2015). Envejecimiento demográfico en México: análisis comparativo entre las entidades federativas. [http://coespo.qroo.gob.mx/Descargas/doc/15 ENVEJECIMIENTO POBLACIONAL/ENVEJECIMIENTO DEMOGRÁFICO EN MÉXICO.pdf](http://coespo.qroo.gob.mx/Descargas/doc/15%20ENVEJECIMIENTO%20POBLACIONAL/ENVEJECIMIENTO%20DEMOGRAFICO%20EN%20MEXICO.pdf)
- Hernández Sampieri R, Fernández C.C, Baptista L.P (2016). *Metodología de la Investigación*, 6ª. Edición. McGraw Hill Education.
- INAPAM. (n.d.). Cuidadores y cuidadoras de personas mayores | Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores | Gobierno | gob.mx. 2020. Retrieved November 25, 2020, from <https://www.gob.mx/inapam/articulos/cuidadores-y-cuidadoras-de-personas-mayores>
- Manzano García, G. (2002). Bienestar subjetivo de los cuidadores formales de Alzheimer: relaciones con el burnout engagement y estrategias de afrontamiento. *Ansiedad y Estrés*, 8(2), 225–244. https://www.researchgate.net/publication/298789730_Bienestar_subjetivo_de_los_cuidadores_formales_de_Alzheimer_relaciones_con_el_Burnout_Engagement_y_Estrategias_de_Afrontamiento.
- Medrano, M., Rosario, R. L., Payano, A. N., & Capellán, N. R. (2014). Sobrecarga, Ansiedade E Depressão Em Cuidadores De Pacientes Com Alzheimer Na República Dominicana. *Dementia e Neuropsychologia*, 8(4), 384–388. <https://doi.org/10.1590/S1980-57642014DN8400013>
- Organización Mundial de la Salud (2015). Informe mundial sobre envejecimiento y la salud. OMS: Estados Unidos de América.
- Pousada, T., Groba, B., Nieto-Riveiro, L., Pazos, A., Díez, E., & Pereira, J. (2018). Determining the burden of the family caregivers of people with neuromuscular diseases who use a wheelchair. *Medicine (United States)*, 97(24). <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000011039>
- Rodríguez-González, A. M., Rodríguez-Míguez, E., Duarte-Pérez, A., Díaz-Sanisidro, E., Barbosa-Álvarez, Á., & Clavería, A. (2017). Cross-sectional study of informal caregiver burden and the determinants related to the care of dependent persons. *Atencion Primaria*, 49(3), 156–165. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2016.05.006>
- Schrag, A., Hovris, A., Morley, D., Quinn, N., & Jahanshahi, M. (2006). Caregiver-burden in parkinson’s disease is closely associated with psychiatric symptoms, falls, and disability. *Parkinsonism and Related Disorders*, 12(1), 35–41. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2005.06.011>

Análisis de las Limitaciones para el Cambio Organizacional en Escuelas Multigrado

Dr. Miguel Angel Vértiz Galván¹

Resumen—En este artículo se presentan los resultados de una investigación llevada a cabo en escuelas multigrado de tres estados de la república mexicana, el objetivo fue contrastar procesos de cambio en las escuelas multigrado, ejemplificándolos con cinco casos, para identificar la existencia de limitaciones institucionales para el cambio, con especial énfasis en el cambio que mejore los aprendizajes, a partir del uso de categorías de la teoría neoinstitucional. La metodología fue la contrastación de estas categorías teóricas con evidencia empírica obtenida en los estudios de caso, la conclusión fue que el cambio organizacional que impacte positivamente los aprendizajes, debe resolver limitaciones derivadas de la ambigüedad en la definición de funciones de actores educativos, la autonomía de la escuela para decidir sus prácticas curriculares, la desviación de los fines de la educación por el cumplimiento de procesos administrativos, y la reivindicación del derecho del estudiante sobre el tiempo del docente.

Palabras clave—cambio organizacional, multigrado, instituciones, innovación.

Introducción

El 34.5.0% del total de las escuelas de educación básica del país en el ciclo escolar 2016-2017, son multigrado (INEE, 2019), las cuales son una realidad que si bien ha permitido hacer llegar a una importante población los servicios educativos públicos, dadas las restricciones de acceso, marginación y desarrollo de las comunidades donde generalmente se encuentran, no se ha logrado aún superar el reto de hacerlo con un modelo que, siendo multigrado, sea idóneo para una educación acorde a las características culturales y lingüísticas a las que tiene derecho la población, y que a su vez coadyuve a la reducción de la inequidad y el subdesarrollo social, cultural, político, tecnológico y económico de las comunidades más desfavorecidas del país. La necesidad de implementar políticas educativas para el desarrollo educativo en estos contextos es evidente, lo que no lo es tanto es la factibilidad de gestionar cambios organizacionales en las escuelas.

Las escuelas estudiadas se insertan en el contexto de las políticas educativas denominadas “escuela de tiempo completo” y “reforma educativa”, por lo que son los referentes que se recuperaron para esta investigación, independientemente de que los resultados fuesen los esperados, el propósito fue identificar las prácticas de gestión del cambio y su efectividad.

La reforma al artículo tercer de la constitución mexicana en el año 2019, entre otras modificaciones, substituye el principio de calidad por el de excelencia educativa, que de acuerdo al discurso gubernamental se logra con la incorporación de las mejores prácticas en educación, en este contexto, es pertinente la indagación sobre las condiciones que posibilitan la gestión del cambio hacia estas mejores prácticas en las escuelas mexicanas.

La indagación de la gestión del cambio organizacional para la implementación de políticas educativas que incorporen mejores prácticas educativas, impone el reto de indagar las diversas formas de interacción social que suceden al interior de las escuelas, a la vez que racionalizar sus vínculos con la autoridad educativa y de políticas públicas, para establecer de forma más clara, la capacidad de la política de producir cambios educativos a través de los recursos organizacionales disponibles

Descripción del Método

Marco Teórico

Se presenta la discusión sobre la gestión del cambio organizacional, a partir del análisis de casos en escuelas multigrado de los estados mexicanos de Puebla, Morelos e Hidalgo, identificando, dentro del contexto rural, la descripción de la gestión del cambio a partir de categorías de análisis seleccionadas del neoinstitucionalismo, para describir sus limitaciones institucionales. Desde esta perspectiva teórica, la definición de instituciones son todas aquellas reglas del juego (North, 1993) desprendidas de prácticas culturalmente institucionalizadas y de las regulaciones formales, que propician interacción entre los sujetos organizacionales de las escuelas. En particular, el análisis se recuperan partir los tres conceptos siguientes.

Contratos incompletos: de acuerdo con Williamson(1991) cuando las relaciones entre prestadores de servicios se internalizan en las estructuras organizacionales y jerarquías burocráticas, las funciones que rigen las

¹ Miguel Angel Vértiz Galván, es Profesor Titular de la Universidad Pedagógica Nacional Unidad Ajusco en la Ciudad de México, Doctor en Estudios Organizacionales, Maestro en Educación y Maestro en Administración y Políticas Públicas.
miguelvertiz@yahoo.com

actividades, formas y calidad de los servicios se definen con grados de ambigüedad necesarios para ajustar las condiciones a las necesidades de quienes son beneficiarios del servicio, por lo que deja un amplio margen a la jerarquía para definir las tareas.

Derechos de propiedad: La propuesta de R. Coase (1960) es que las normas o instituciones formales definen un conjunto de derechos de uso o de disponer sobre recursos, lo que se complementa con el planteamiento de Crozier y Friedberg (1990) sobre la definición de funciones dentro de las estructuras organizacionales, que a su vez crean derechos de propiedad sobre las tareas de otras personas.

Desviación de fines: En los estudios de Merton (1964) sobre la burocracia, describe la desviación de fines como el fenómeno en el que los actores se apegan estrictamente a los procedimientos creando rigidez a la acción que se convierte en limitante para el cumplimiento de los objetivos de una organización, como lo es a rigidez curricular en la escuela multigrado.

Botes de basura: este concepto, a pesar de su desafortunada vinculación con la idea de desecho, lo acuñan March y Olsen (1985) para explicar los procesos de toma de decisiones en las organizaciones, ilustrando la forma en que los sujetos reducen el tiempo para el análisis, diagnóstico y aprendizaje para la solución de problemas específicos en contextos contingentes, aplicando soluciones genéricas que incorporan a través de su experiencia.

Metodología

De acuerdo con Robert Yin (2014) las investigaciones pueden clasificarse por su naturaleza en investigación de contenidos, cuando se busca identificar relaciones causales, e investigación de procesos, cuando la intención es explicar cómo suceden los fenómenos, para este mismo autor, la metodología apropiada para el primer tipo es deductiva, mientras que para la investigación de procesos son de tipo inductiva. El fenómeno específico de la gestión del cambio organizacional producido por la propia interacción de los actores al interior de la organización, se aborda desde el paradigma cualitativo interpretativo, el cual considera que la realidad “es construida por las personas involucradas en la situación que se estudia” (Ceballos y Froylan, 2009, pp.419), en particular se aplica una investigación de caso instrumental (Stake, 1999), en la que a partir de la inducción se identificaron las condiciones contextuales y los procesos de interacción que permitieron la identificación de interacciones entre los sujetos educativos caracterizadas por lo que se identificó como limitaciones institucionales y mecanismos institucionales para la gestión del cambio, con la intención de recoger aprendizajes para la política educativa.

El análisis de la información se realizó a partir de la interpretación de entrevistas y videograbaciones de las interacciones en las escuelas multigrado, con particular énfasis en la observación de la interacción que produce el cambio o que lo limita.

Casos que Ejemplifican el Funcionamiento de las Limitaciones Institucionales

Como principal resultado se presenta de forma sintética los casos basados en la observación y las entrevistas a los actores educativos, cerrando cada una con una reflexión sobre las restricciones institucionales.

Primer Caso: Escuela primaria general unitaria Benito Juárez, de la comunidad San Francisco el Astillero, del municipio de Tepeohuma, Puebla

La visita para el levantamiento de información de campo se realizó en la semana del 8 al 12 de octubre de 2018, de acuerdo con datos de CONAPO (2017), el índice de marginación de la comunidad es alto, cuenta con 183 habitantes, de los cuales el 11.48% son analfabetas, y el promedio de escolaridad es 3.66 años. Es la escuela más lejana de la sede de la zona escolar y su acceso requiere varios kilómetros por caminos de terracería, al contexto físico, geográfico y socio-cultural desfavorable, se añade la insuficientes recursos, ausencia de red de comunicaciones e inexistencia de recursos tecnológicos, así como inicio tardío de clases en lo cotidiano por las distancias que recorren los niños y el docente.

Por otra parte, el tiempo del docente es reclamado por la autoridad educativa, asignándole una carga de trabajo distinta a la docencia que impide el uso eficiente del tiempo en clase, debido que, en palabras del docente:

“la carga administrativa es muy pesada, a veces no cumplimos el horario escolar, hemos tenido que salir antes de la escuela para llegar a tiempo a la supervisión escolar a entregar documentos, inclusive hay veces que no llegamos (a la escuela)” (informante DDP01, entrevista, 10 de octubre de 2018).

Respecto al apoyo de gestión a la escuela, esta se ha desarrollado principalmente a través de asesorías que se le dan al docente en la supervisión de la zona escolar, pues las visitas de asesoría técnico pedagógica son muy escasas, a pesar de ello el profesor reconoce el valor que ha tenido la figura de la Asesora Técnico Pedagógica para mejorar su práctica, señala:

“Gracias a la maestra (asesora técnico pedagógica) yo empecé a utilizar lo que tenemos acá, porque sinceramente a nuestra preparación nos hace falta todavía aprender... la maestra es un apoyo, sinceramente,

muy grande...la disposición que nos ha dado es muy alentadora, muy abierta, en ese sentido no nos podemos quejar, que no queramos trabajar, cambia,... a veces salimos cansados o nos sentimos fatigados y decimos, hoy no, pero ella siempre ha tenido disposición” (informante DDP01, entrevista, 10 de octubre de 2018).

Sin embargo, de acuerdo a la observación, el docente no ha modificado su práctica para aplicar la recomendación metodológica recurrente de su “Asesora Técnico Pedagógica” (ATP en adelante), consistentes en el uso de tema común. En este caso la formación y experiencia del ATP le permite señalar potenciales mejoras en la práctica, que podrían constituir cambios significativos con impacto en los aprendizajes, y explicar al docente la importancia de la planeación y su uso en el contexto multigrado, más allá del cumplimiento formal, dentro de una conversación que sostiene la ATP con el docente se puede señalar:

“La planeación que observé es comercial, tiene todo excepto que no incorpora el tema común... con que tenga el aprendizaje esperado de la semana y la secuencia didáctica que va a trabajar, que sea común, los aprendizajes esperados viene en el plan de estudios por grado, lo que más interesa es la secuencia didáctica, como va a hacer esa actividad de inicio con todos, y en el momento del desarrollo ahí ya van las actividades diferenciadas” (Registro de información videograbada in situ, 10 de octubre de 2018).

Se aprecia que la formación del ATP permite orientar y fortalecer la práctica del docente, probablemente el momento que se documentó fue uno de los más importantes pues la ATP interactuó directamente con el docente multigrado, ya que lo cotidiano es que el contacto se de en reuniones de consejo técnico.

Esta breve descripción del caso, permite inferir algunas limitaciones institucionales, dentro de las que destacan: 1) la formación del docente, en virtud de que las escuelas normales en México no imparten dentro de sus licenciaturas, excepto por una materia optativa en la Normal de Veracruz, contenidos para el trabajo en multigrado, deben incorporar metodologías adecuadas a través de la interacción con docentes de mayor experiencia, y por la autoformación, por lo que en estos casos la función del ATP puede ser sustantiva; sin embargo, siendo la norma el desarrollo de metodologías por grado, se establece una relación con el docente ambigua donde la incorporación de metodologías pertinentes al multigrado es muy flexible ; 2) el difícil acceso a la escuela por la distancia y las condiciones del camino aísla a la escuela ; 3) se presenta una baja frecuencia de clase, respecto a las que se imparten en las escuelas cercanas a la sede de la supervisión, por la carga del docente de actividades que le demandan tiempo de su jornada laboral fuera del aula; 4) la ausencia de recursos tecnológicos y de apoyos de programas gubernamentales, mantienen a los estudiantes en condiciones de precariedad.

Segundo Caso: Escuela primaria general bidocente Lázaro Cárdenas, de la comunidad Ignacio Zaragoza del municipio de Ajacuba, Hidalgo

La visita para el levantamiento de información de campo se realizó entre el 10 y el 14 de septiembre de 2018. La comunidad tiene un índice de marginación medio; tiene una población total de 529 habitantes, de la cual el 4.7% es indígena, y el 22.95% de las personas de 15 años o más no cuenta con la educación primaria completa (CONAPO, 2017). La escuela cuenta con una matrícula de 47 estudiantes, en el 2018 participó en el programa de la Reforma Educativa y recibe apoyo del programa Escuelas de Tiempo Completo.

En este caso la docente directora llega a esta escuela después de una trayectoria como profesora en una escuela normal, por lo que su formación académica es sólida y su experiencia en la dirección de proyectos de intervención le permite realizar una propuesta de trabajo docente para la escuela multigrado basada en la metodología de proyectos formativos, la cual es acogida por el supervisor de la zona escolar brindando la autonomía suficiente para su implementación. Bajo esta metodología se logra integrar a padres de familia, estudiantes y docentes en proyectos, iniciando con uno para el combate a la violencia que era uno de los problemas más importantes en la comunidad.

El supervisor señala que decidió hacer de sus cinco escuelas multigrado las más importantes, por lo que apoyó los cambios propuestos. Los proyectos iniciales en este caso se centraron en las condiciones básicas, controlar la violencia, la alimentación de los estudiantes, fomentar el cuidado al medio ambiente, y un taller para padres en tiempos adicionales a las clases.

Respecto a la aportación del ATP, Los docentes reconocen su función de apoyo académico de forma ritualista, pues de facto académicamente no realiza aportaciones por desconocer el enfoque metodológico sobre el que se trabaja, pero su papel es determinante en la gestión de programas gubernamentales para implementarlos, aunque en su empoderamiento en la escuela, la directora señala:

“si bien se llama a un ATP (a las capacitaciones que se dan desde la SEP para implementar programas de gobierno) no estaría descabellado que de lado de un ATP también vaya un docente multigrado a tomar ese tipo de asesorías”. (informante DDH03, entrevista, 13 de septiembre de 2018).

El ATP reconoce que su función es actualizar a los docentes, pero señala que en este caso en particular la docente directora inició a plantearles la metodología de los proyectos formativos:

“hizo que nos pusiéramos a leer en qué consisten para poder apoyar al resto de las escuelas multigrado” (informante ATPH03, entrevista, 13 de septiembre de 2018).

Debe señalarse que las visitas del ATP no constituyen la estrategia fundamental, al igual que en la mayoría de las escuelas multigrado, por la distancia, se opta por incluir la ATP en las reuniones de consejo técnico, que en este caso han sido favorables para difundir en otras escuelas multigrado la metodología aplicada y sus resultados.

El enfoque ha permitido adecuar los recursos docentes a la realidad de la escuela, llevando inclusive a una solución curricular pertinente, al definir los contenidos como elementos de los proyectos, estos últimos se han constituido en la práctica en la estrategia de implementación del currículum, en palabras de la docente directora:

“En la escuela multigrado los niños no tiene un solo maestro, tiene a los pocos maestros de la escuela, no se hace una planeación por cada grupo, se diseña en equipo, los dos docente se reúnen para determinar que problemáticas van abordar y cómo la van a desarrollar... La metodología de trabajo debería ser una que permita transformar el contexto, el aprendizaje, a los padres y la infraestructura” (informante DDH03, entrevista, 13 de septiembre de 2018).

Como limitaciones institucionales se identifican la formación del ATP, que al no contar con una formación superior a las del grupo docente, sus capacidades para dar orientación para mejorar las prácticas no son pertinentes, aunque debe recuperarse el hecho que la autonomía que, a través de la supervisión de la zona escolar se brinda, aunada a la gestión del ATP de programas gubernamentales, permite el despliegue de capacidades docentes.

Como mecanismos institucionales para la gestión del cambio están: 1) al contar con al menos una docente con buena formación, cuenta con la posibilidad de incorporar soluciones pertinentes al problema; 2) cierto grado de autonomía para las decisiones sobre las prácticas docentes que posibilita controlar por la propuesta en vez de por los procesos; 3) gestión de proyectos que les allegan recursos, conjuntamente estos factores han favorecido el impacto en los aprendizajes; 4) las funciones de gestión escolar son apoyadas por el ATP, conjuntamente con la gestión por proyectos en el que todos los docentes atienden a todos los grados, permite que los estudiantes no sean abandonados.

Tercer caso: Escuela telesecundaria tridocente Mixcoatl en la comunidad San Juan Tlacotenco, del municipio de Tepoztlán, Morelos

Las actividades para el levantamiento de información de este caso se realizaron entre el 11 y el 14 de febrero de 2019. La escuela telesecundaria Mixcoatl, cuenta con tres grupos, una matrícula de 39 alumnos, dos docentes y un director que, por gestiones de la continuidad, no tiene grupo a cargo, así las docentes no abandonan sus grupos para acudir a los llamados de la supervisión, sin embargo uno de sus principales problemas es la movilidad de las maestras derivado de que una de las plazas docentes es por contrato temporal, rotación que afecta por la pérdida en la curva de aprendizaje sobre prácticas favorables al multigrado que deben transmitir a docentes de nueva incorporación.

La escuela se ha beneficiado con equipo y mejoras de infraestructura financiadas por el programa escuelas de tiempo completo, pero el servicio de internet y de telefonía es pagado por la comunidad de padres de familia a través de aportaciones mensuales para mantenimiento y gastos emergentes.

El apoyo que las Asesoras Técnico Pedagógicas dan a las diferentes escuelas de la supervisión correspondiente, es a través de reuniones de consejo técnico donde dan información y atienden las diferentes problemáticas de las escuelas, estas reuniones las realizan alternadamente en dos escuelas, una de ellas es la escuela Mixcoatl, las cuales por su ubicación facilitan a los docentes su asistencia por la disminución de las distancias recorridas desde las diferentes escuelas, además de realizar diagnósticos basados en metodologías para la identificación de prácticas docentes y sus impactos en los aprendizajes basadas en la técnica de entrevista a docentes, así las soluciones son más eficaces y específicas.

Los padres de familia que participan en el comité de participación social juegan un papel importante ante la falta de docentes

“En algunos de los momentos tuvieron el control de la escuela, ante la falta de docentes o ante la falta de personal, ellos eran los que abrían y cerraban, mantenían la escuela, en algún momento esta escuela estuvo cerrada, se pretendía que se entregara a CONAFE, sin embargo resistieron las personas, inclusive tuvieron que tomar la caseta de Tepoztlán y gracias a las gestiones de ellos les otorgan la figura de director efectivo, ya sin grupo” (director)

Las limitaciones institucionales que se pueden identificar son: 1) la alta rotación de una plaza docente que impide el desarrollo de una curva de aprendizaje que sobreponga las carencias en la formación docente para el multigrado; 2) La atención a problemáticas pedagógicas a través de consejos técnicos, favorece a esta escuela a ser elegida sede, pero no necesariamente a todas, aunque reduce los costos en tiempo y traslado al acercarse. Existen factores que favorecen la práctica docente y los aprendizajes, como son la aplicación de metodologías para la identificación de problemáticas específicas, y la posibilidad de un director exclusivo para que las docentes no abandonen sus grupos.

Análisis de las Limitaciones para el Cambio en las Escuelas desde la Perspectiva Institucional

Se identifican limitaciones institucionales para una gestión de cambio organizacional en escuelas multigrado para impactar en la mejora de los aprendizajes, las cuales pueden interpretarse por el marco teórico presentado, y que permiten constituir una base conceptual pertinente para la reflexión de alternativas de mejora en la organización del sistema de educación básica, específicamente para la modalidad multigrado.

El concepto de contratos incompletos permite reflexionar que la ambigüedad en la definición de las funciones de ATP y la dirección escolar, se convierte en una limitación para el desarrollo de los aprendizajes en las escuelas multigrado. El contexto de las relaciones que de forma burocrática vinculan a los ATP y las direcciones escolares con las supervisiones de zona, da como resultado que las tareas de mayor impacto a los aprendizajes como el apoyo pedagógico a los docentes por el ATP y la docencia frente a grupo en el caso del director con grupo multigrado, están sujetos a la disponibilidad de tiempo que las actividades de la supervisión permitan.

En oposición a esta categoría, los contratos incompletos, reflejados en la ambigüedad de las funciones para directores y ATP's, se resuelven a través del principio de autoridad burocrática, en función de las prioridades que la supervisión jerarquiza, los cuales en teoría deben alinearse al cumplimiento de los fines de la educación, sin embargo esta lógica burocrática reproduce la limitación de la desviación de fines que se presenta en las organizaciones altamente burocratizadas (Merton, 1964). Esta desviación de fines se ilustra por los ATP's y directores que son requeridos para diversas actividades en la supervisión, desplazando tareas centrales para la mejora de los aprendizajes como la docencia frente a grupo y el apoyo pedagógico a docentes. El concepto de desviación de fines adicionalmente permite conceptualizar aspectos importantes como la rigidez curricular que caracteriza a las escuelas multigrado al imponerles un diseño curricular que puede ser idóneo para escuelas graduadas, pero poco pertinente en el contexto multigrado.

Otra de las complejidades que se desprenden de los contratos incompletos, es la indefinición del perfil específico de los ATP's y directores de escuela, al no definirse las competencias requeridas, la formación puede ser muy diversa y la pertinencia de la misma muy contingente. En términos de la asesoría puede suponerse que la formación debe ser fundamentalmente pedagógica, sin embargo se documenta en la mayoría de los casos la falta casi general de metodología para la identificación de problemas y recomendar apoyos idóneos, lo que vincula simultáneamente al concepto botes de basura, el que resulta ambivalente al ser favorable cuando las soluciones que se aplican de forma genérica surgen de la formación de los actores, estos pueden ser docente o director con soluciones provienen de la improvisación o adaptación ineficaz.

El concepto de derechos de propiedad ofrece elementos de análisis relevantes, de lo que debe destacarse el tiempo del docente, que desde la perspectiva del concepto y debido al principio de autoridad burocrática que se aplica ante los contratos incompletos para las funciones de director y ATP, queda definido en favor de las supervisiones, quienes les hacen solicitudes para el uso de su tiempo incluyendo la delegación de tareas, especialmente de información y gestión, que implica abandonar las aulas antes de concluir el horario escolar, en el caso de escuelas multigrado generalmente las asistencias de docentes con comisión de directivos a las supervisiones implica el abandono de los estudiantes o el cierre total de la escuela si esta es unitaria, lo cual vulnera el derecho superior del niño a recibir educación.

Comentarios finales

Desprendido del análisis de los casos documentados en escuelas multigrado, la categoría principal que articula a otras limitaciones para gestionar cambio en favor de la mejora educativa en las escuelas multigrado, es lo que se ha señalado como contratos incompletos, desprendido de la ambigüedad en las funciones de ATP's y directores, es que se aplica el principio de autoridad, dejando en la jerarquización de la supervisión las actividades que les designa a cada actor, desplazando generalmente las tareas de docencia frente a grupo y apoyo pedagógico, para atender las acciones que tienen como objetivo el control y seguimiento de las escuelas, tareas que provocan la desviación de fines al anteponerse a las que impactan directamente en los aprendizajes.

Por si misma esta ambigüedad en la definición de funciones no es totalmente la limitación, pues con las definiciones institucionales correctas podría aportar la flexibilidad necesaria para la contextualización de las soluciones, puede inferirse que el exceso de procesos requeridos a las supervisiones en tiempos muy acotados, asociado al gran consumo de tiempo y la alta intensidad en el trabajo que requieren acciones de este tipo, como la organización, conducción y seguimiento de consejos técnicos, lo que conduce a las figuras de supervisión a centrar sus esfuerzos y los del personal a su cargo en estos medios, desplazando tareas sustantivas para el aprendizaje. Lo anterior permite identificar a la orientación del trabajo exigido a la supervisión como elemento que obstruye o posibilita la gestión de cambios en favor de los aprendizajes en las escuelas, si lo que se exigiera a las supervisiones

fuese mejorar los resultados de aprendizaje, en vez de controlar procesos abstractos, la delegación de funciones podría ser más afortunada.

Sin embargo estos elementos no sería suficientes para el cambio, aunque parece necesaria la orientación a los resultados para los ATP's y docentes, a fin de que se prioricen las acciones que impactan los aprendizajes, el análisis de la gategría de botes de basura evidencia la importancia de formación pedagógica pertinente para la aplicación de soluciones adecuadas que den buenos resultados. La buena combinación de no desviar fines y botes de basura sustentados en formación académica, y derechos de propiedad en favor de los estudiantes, puede desprender los buenos resultados.

Un elemento a destacar es el derecho de propiedad sobre el tiempo del docente, pues la continuidad del trabajo frente a grupo, sin desplazarlo para otras actividades de seguimiento y control, parece ser relevante para los aprendizajes, aún más en el contexto donde hay pocos docentes.

Referencias

- Brunsson, N. y Olsen, J. (2007). La reforma de las organizaciones. México: CIDE.
- Castellá, J; Comelles, S; Cros, A. y Vilá, M. (2007). *Entender (se) en clase. Las estrategias comunicativas de los docentes bien valorados*. Barcelona: Graó.
- CeaD' Ancona, M^a Ángeles (2009). *La metodología cuantitativa: estrategias y técnicas de investigación social*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Coase, R.H. (1960) "The problema of social cost", in *Journal of Law and Economics*, Vol. 3. pp. 1-44, EE.UU.: The University of Chicago Press Stable.
- CONAPO (2017) México en cifras. México: CONAPO.
- Crozier, M. y Friedberg, E. (1990) *El actor y el sistema*. Buenos Aires: Ariel
- Feinstein, O. N. (2012). *Evaluation as a Learning Tool. Evaluation voices from Latin America. N.Y: New Directions for Evaluation* (134), 103-112.
- Gamboa R. y Castillo M. (2013). La evaluación cualitativa en el campo social y en la educación. *Posgrado y Sociedad*, Vol. 13 No. 1 pp. 47-60. Consultado el 14 de febrero de 2017. Disponible en <http://web.uned.ac.cr/revistas/index.php/rps/article/view/126>
- Graham, L., Jeanette, B., & Anne, B. (2015). *Sustainable Learning. Inclusive practices for 21st Century classrooms*. Australia: Cambridge University.
- Hattie, J. (2012). *Visible learning for teachers, Maximizing impact on learning*. New York: Routledge.
- INEE (2017) Panorama Educativo de México. Indicadores del sistema educativo nacional 2017 Educación básica y media superior. México: INEE.
- March, J. y Olsen, J. (1997) *El redescubrimiento de las instituciones. La base organizativa de la política*. México: FCE
- March, J. y Olsen, P. (1985) *Ambiguity and Choice in Organizations*, 2^a. Edition. Oxford: Oxford university Press.
- Merton, R. (1964) *Teoría y estructuras sociales*. México: FCE.
- Martínez Olivé, Alba (2008) "En la búsqueda de una educación de calidad no basta con actualizar a los maestros" en *Observatorio ciudadano de la educación*, México: OCE.
- North, D. (1993) *Instituciones, cambio institucional y desempeño económico*. México: FCE.
- Ponce Grima, V.M (2019) *La formación para la Asesoría Técnico Pedagógica en México. Entre normas, veredas y paisajes*. México: educa@rnos.
- Reyes Hernández, N. S. y López Contreras, Y. (2009) "Situación de la función del Asesor Técnico Pedagógico y su repercusión en la calidad educativa en educación básica" en López Contreras, Yolanda (coord.) *La asesoría Técnico Pedagógica en Educación Básica. Diagnóstico, pronóstico y alternativas*, México: UPN.
- Schmelkes, S y Águila, G. (2019) *La educación multigrado en México*, México: INEE
- SEDESOL (2017) *Catálogo de localidades*. México: SEDESOL.
- SEP (2017) *Lineamientos generales para la prestación del servicio para la asistencia técnica a la escuela en la Educación Básica*. México: SEP.
- Schmelkes, S. y Águila, G. (2019). *La educación multigrado en México*. INEE
- Stake, R. (1999) *Investigación con estudios de casos*. Madrid: Morata.
- Van De Ven, A. (1993). "Managing the process of organizational innovation", en Huber, G.P. Y Glick, W.H. (Eds.). *Organizational Change and Redesign*. Oxford, Oxford University Press: 269-294.
- Williamson, O. E (1991) *Mercados y jerarquías: su análisis y sus implicaciones antitrust*. México: FCE.
- Yin, R. (2014). *Case study research: Design and methods*. EEUU: Sage publications.

Administración de Proyectos: Técnicas de Aplicación

David Alberto Villa Hernández. Ing.¹ Miguel Espinosa Morales², M.A. Nicolás Aviña Castro³, Dr. Franco Rivera Guerra⁴, Ing. Federico Calderón Munguía⁵

Resumen— Para administrar un proyecto no se requieren de grandes capacidades, pero si se requiere habilidades especiales para terminar los proyectos en tiempo y forma y dentro de un presupuesto asignado para ello. Lo que sí es importante analizar es el manejo de los proyectos de principio a fin aplicando una buena planeación y el uso gráfico para realizarlo de manera más explícita. La columna vertebral de todos los proyectos sin duda alguna son los presupuestos, ya que es uno de los elementos fundamentales para concluir con éxito los proyectos que se pongan en marcha. En este proyecto de investigación daremos respuesta algunas interrogantes relacionadas los proyectos relacionados al sector industrial. Para la administración de proyectos se debe tener un lenguaje accesible que permitirá estar en sintonía con todo el equipo de trabajo y poder así desarrollar de manera adecuada cada proyecto que se inicie.

Palabras clave—Proyectos, Presupuestos, Planeación, Trabajo en equipo, Control y administración.

Introducción

En este proyecto de investigación se abordarán temas tendientes a dar respuesta los proyectos planteados, temas como el poder de la administración, basado en satisfacer las demandas de manera rápida y eficiente priorizando las mejores técnicas de administración.

Se incluye en este proyecto definir y analizar las fases de un proyecto que son: la iniciación, la planeación, la ejecución, el control, la fase de cierre y conclusiones. Como elementos básicos de un proyecto de inversión para la industria en general.

Seguido de ello se abordarán los temas afines al poder de la administración de proyectos integrando temas como: la administración como proceso, las reglas de juego de un proyecto, y las funciones de un gerente de proyectos.

Otros temas que se agregan a este trabajo es la fase de iniciación de un proyecto, para ello es necesario la identificación de un proyecto valiosos, definir las metas y el alcance del mismo, análisis de la restricción y riesgos que puede tener el echas andar un proyecto, en este mismo tema se analizara la formación y el trabajo en equipo.

La Administración de Proyectos es la aplicación del conocimiento, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para satisfacer los requerimientos de este a través de los procesos de inicio, planeación, ejecución, control y cierre.

Las razones del creciente interés por la administración de proyectos se hacen evidentes mediante un cuidadoso examen del panorama actual de los negocios, pero más importante, quizá, administración de proyectos es sinónimo de administración del cambio. Las organizaciones que quieren modificar su enfoque o dirección reconocen, cada vez más, que implementar verdaderos cambios requiere la introducción de nuevos productos, procesos o programas de manera oportuna y de manera eficiente en costos.

Los administradores de proyectos también deben reconocer que el reverso del riesgo es el beneficio potencial. El riesgo abre nuevas oportunidades a una organización para expandir su línea de productos, mejorar sus productos y mejorar su base de conocimiento. Entre mayor es el riesgo, mayor será el beneficio potencial. El asunto no es controlar el riesgo, sino manejarlo.

La Administración de Proyectos puede ser aplicada a cualquier proyecto que pueda existir, ya que en todos se

¹ Ing. David Alberto Villa Hernández, Docente de la División de Ingeniería Industrial, del Instituto Tecnológico Superior de Apatzingán. México. daalvihe@itsa.edu.mx

² Miguel Espinoza Morales. Alumno de la División de Estudios de Ingeniería Industrial. Instituto Tecnológico superior de Apatzingán. México. miguel_77_rock@hotmail.com

³ M.A. Nicolás Aviña Castro. Docente de la División de Ingeniería en Gestión Empresarial. Instituto Tecnológico superior de Apatzingán. México. nicolas@itsa.edu.mx

⁴ Dr. Franco Rivera Guerra. . Docente de la División de Ingeniería en Gestión Empresarial. Instituto Tecnológico superior de Apatzingán. México. franco@itsa.edu.mx

⁵ Ing. Federico Calderón Munguía. Docente de la División de Ingeniería en Gestión Empresarial. Instituto Tecnológico superior de Apatzingán. México. federicocalderon@itsa.edu.mx

encuentran involucrados elementos como recursos humanos, recursos económicos, actividades programadas, maquinaria y equipo, abastecimientos, etc.

Temas que los administradores de proyectos no pueden pasar por alto incluyen los aspectos legales de un proyecto, la seguridad que debe imperar, la posibilidad de una certificación en los trabajos o de ser un administrador de proyectos certificados, así como de una visión de futuro para administrar proyectos en un escenario global y de alta tecnología.

Descripción del Método

Los proyectos hoy día exigen cada vez más calidad, sin embargo los presupuestos también son cada día más limitados, menos tiempo y menos recursos. Sin embargo para competir en la elaboración de proyectos es necesario hacer más con menos, ya que para dirigir un proyecto en el futuro se tendrán que construir las cosas con mayor rapidez, más baratas y mejor. Y se tendrán las cosas bien desde la primera.

Características de un proyecto industrial

La mayoría de los proyectos cuentan con cinco características importante que los hacen diferente a la mayor parte de los trabajos ordinarios.

- Los proyectos usan recursos (personal, tiempo y dinero, que se han asignado en forma específica al proyecto, en contraste con la operación general de un negocio.
- Los resultados finales de un proyecto tienen metas específicas de calidad y desempeño. Cuando un proyecto se ha terminado, existe algo que antes no existía.
- Los proyectos siguen un enfoque planeado, organizado, para cumplir sus objetivos.
- Por lo general los proyectos incluyen un equipo de personas para que pueda realizarse.

Además de las cinco características que diferencia a los proyectos del trabajo ordinario, en la medida en que se especialice en este tipos de proyectos se aprenderá que el éxito de todos los resultados del equilibrio están ligados al tiempo, a los recursos y a los resultados y cuando se termine un proyecto quien debe dar la satisfacción del mismo será el cliente quien mando elaborar el proyecto.

Ya sea que se trate de la capacitación de un equipo de nuevos trabajadores, la creación de una nueva campaña publicitaria o la reorganización de la empresa, las técnicas de organización de proyectos pueden utilizarse para mejorar la productividad y asegurar su conclusión oportuna. Las herramientas de administración de proyectos también se pueden corregir los problemas que surgen en etapas intermedia, que de otra manera pasarían sin ser detectados y minaría el éxito del proyecto. La mayoría de la administración de proyectos que se usan más en los negocios son los mismos que los ingenieros aplican en el manejo de proyectos complejos.

Terminología de proyectos.

El tiempo es dinero: el uso de técnicas de la administración de proyectos para controlar un proyecto puede parecer una carga adicional pero ahorra tiempo y dinero a largo plazo, si se aplican de manera adecuada las técnicas de administración de proyectos le permitirá mantener el proyecto en la palma de su mano más que tenerlo girando como una tempestad en su cerebro al considerar todos los elementos que participan.

Proyecto: Es una consecuencia de tareas de principio a fin limitadas por el tiempo, los recursos y los resultados deseados. Esto quiere decir que un proyecto tiene un resultado deseado específico. Una fecha límite y una fecha objetivo en la que el proyecto debe estar realizado y un presupuesto que limita la cantidad de personal, suministro y dinero, que puede utilizarse para terminar el proyecto.

Recursos: Son el tiempo, el dinero, el personal, equipo y las instalaciones que se utilizan para realizar un proyecto.

Programa: Es otro nombre para un proyecto recurrente. Los programas se presentan y se ejecutan una y otra vez. Los proyectos recurrentes se presentan de manera predecible, pero cada ciclo significa un nuevo plan y un producto final exclusivo. El plan, los recursos y el resultado son los que hacen diferentes a los programas de otras tareas repetitivas como la clasificación de papeles.

PMI: Son las iniciales del Project Management Institute (Instituto de Administración de Proyectos) que es una organización profesional dedicada al estudio y promoción de las técnicas administrativas de proyectos.

Alcance E: Es el tamaño del proyecto. El alcance determina cuantos recursos y cuánto tiempo se requiere, y que tan grande es el producto final.

Terceros Interesados: Personas que tienen un interés personal o empresarial en los resultados finales de un proyecto. No todos participan en la realización del trabajo real del proyecto, los terceros interesados más comunes incluyen clientes, administradores, ejecutivos corporativos y representantes de dependencias gubernamentales.

Entregable: Son los resultados, viene y servicios claramente definidos que se producen en un proyecto o que son el resultado.

Alcance: Se emplea en la administración de proyectos para designar el nombre del proyecto.

Principales fases de un Proyecto

FASE 1 DEL PROYECTO: INICIO.

La fase de inicio hace hincapié en el desarrollo de una visión para el proyecto y el establecimiento de las metas respectivas. , en esta fase se agrupan algunos individuos claves para formar el equipo central del proyecto y comenzar el proceso de planeación.

Los pasos de la Fase de Inicio son:

- Reconocimiento de que un proyecto debe llevarse a cabo
- Determinar lo que el proyecto debe lograr
- Definir la meta global del proyecto
- Definir las expectativas generales de los clientes de la administración o de otros interesados, según sea apropiado.
- Precisar el alcance general del proyecto.
- Seleccionar los miembros iniciales del equipo del proyecto.

FASE 2 DEL PROYECTO: PLANEACION

La fase de planeación se refiere a la definición de los recursos que se requieren para concluir el proyecto, y elaborar un calendario y elaborar un presupuesto para el mismo. La planeación también se refiere a la identificación de objetivos para los terceros interesados y los miembros del proyecto y al establecimiento de los medios para alcanzar tales objetivos.

Principales actividades que intervienen en la fase de planeación:

- Perfeccionamiento del alcance del proyecto, que incluya la identificación del equilibrio que se requiere entre los resultados, tiempo y recursos
- El listado de las tareas y actividades que llegaran a logro de las metas del proyecto
- Establecimiento de la secuencia de actividades en la forma más eficiente posible
- Desarrollo de un calendario y presupuesto viable para asignar recursos a las actividades que se requieren para completar el proyecto
- Conseguir que el plan sea aprobado por los terceros interesados apropiados.

FASE 3 DEL PROYECTO: EJECUCION

La fase de ejecución se refiere a coordinar y guiar a los integrantes del equipo del proyecto para que el trabajo se realice como se dispuso en el plan del proyecto aprobado. Esta fase también acentúa el mantenimiento de los recursos y el personal enfocado en el trabajo

Tareas de la fase de ejecución.

- Dirigir el equipo
- Reunirse con los miembros del equipo
- Comunicarse con los terceros interesados
- Resolver los conflictos o problemas que siempre surgen durante el proyecto
- Asegurar los recursos necesarios (dinero, personal, equipo, tiempo) para realizar el plan del proyecto.

FASE 4 DEL PROYECTO: CONTROL

La fase del control tiene que ver con la vigilancia del proyecto. Esto significa medir el avance hacia los objetivos y emprender acciones para asegurarse que las desviaciones del plan no afecten en forma negativa a los resultados finales del proyecto. La fase de control recalca que debe entender los retrasos inesperado, el rebase del costo o los cambios en el alcance.

Actividades de la fase de control.

- Vigilar la desviación del plan
- Emprender acciones correctivas para igualar el progreso real con el plan.
- Recibir y evaluar cambios en los proyectos solicitados por terceros interesados y los miembros del equipo.
- Cambiar los calendarios del proyecto, según sea necesario.
- Adaptar los niveles de recursos, según sea necesario
- Cambiar el alcance del proyecto
- Regresar a la etapa de planeación para hacer ajustes a las metas de un proyecto y lograr que sean aprobadas por los terceros interesados.

FASE 5 DEL PROYECTO: CONCLUSION

La fase de conclusión, es el tiempo tanto de celebración como de reflexión. Esta fase significa que hay que mantener a la gente participando en la conclusión del proyecto.

Actividades de la fase de conclusión.

- Reconocimiento de logros y resultados
- Cierre de las operaciones y dispersión del equipo
- Aprendizaje de la experiencia del proyecto
- Revisión del proceso y resultados del proyecto con los miembros del equipo y los terceros interesados.
- Redacción del informe final del proyecto

12 reglas para administración de proyectos.

Regla 01: obtener consensos sobre los resultados del proyecto.

Si no se sabe lo que se pretende alcanzar, es probable que no se alcance los propósitos del proyecto. Un proyecto que no tiene expectativas claras se considera como un montón de información solamente. Para que sea considerado un éxito, un proyecto debe tener metas definidas con claridad que especifiquen la forma en que se verá cuando haya sido concluido.

En la realización de un proyecto se tienen que alcanzar el consenso, con los terceros interesados y los miembros del equipo del proyecto de que las metas y expectativas son las correctas.

Regla 02: Reunir el mejor equipo de trabajo.

Un equipo de proyectos organizado de manera adecuada, deseoso de hacer bien las cosas y capaz es la clave del éxito. Este es un grupo de personas que se tienen que desarrollar porque el equipo perfecto casi nunca comienza de esa forma. Un buen equipo comienza con buenas decisiones de su parte, sin embargo algunas veces las personas que se integran pueden resultar ineficientes.

Se debe instruir al personal para que las cosas se hagan de manera correcta, esa es una de las responsabilidades del encargado de proyectos, desde luego que el personal también debe estar dispuesto a trabajar en pro del proyecto. Complementario a ellos es de suma importancia usar la motivación.

Regla 03: Desarrollar un plan completo y viable.

Un plan de proyecto competo adecuadamente detallado, es un elemento básico para la terminación exitosa de cualquier proyecto. El plan ayuda a guiar al proyecto. Es el documento que comunica la intenciones, tareas, necesidades de recursos y calendarios globales del proyecto. Sin un plan casi es imposible dirigir un grupo para alcanzar una meta común.

Regla 04: Determinar que recursos se necesitan en realidad.

Sin gente, capital ni equipo adecuados para la realización de un proyecto, no hay forma de que se pueda llegar al éxito. Se deben tener recursos suficientes asignados para el proyecto, o renegociar lo que se tiene que hacer de manera que se requieran menos recursos. Conseguir suficientes recursos incluyendo equipo, personal y suministros para un proyecto es un problema con los gerentes de proyecto.

Regla 05: tener un calendario realista.

Sin un calendario realista, nunca se tendrá éxito: se agotara el tiempo antes de que pueda volver a intentarlo. Se puede tener más gente y comprar más suministros, pero no puede producir más tiempo, sin importar lo que haga. No hay forma más rápida de perder credibilidad que cambiar el calendario sin que haya una buena razón real.

Regla 06: No hacer más de lo que no se puede.

Se debe determinar un alcance adecuado para el proyecto. El alcance del mismo tiene que ver con otras cosas además de las metas. Se tiene que asegurar que los objetivos y el alcance del proyecto sean claros para todos, si se desea que se piense que tuvo éxito el proyecto cuando este haya terminado.

Regla 07: recordar que la gente cuanta.

Algunas veces al concentrarse en el proceso de la administración de proyectos, se puede olvidar que los proyectos se refieren de manera principal a la gente. El éxito del proyecto depende de la gente, no de informes o gráficas y ni siquiera de las computadoras. Para que un proyecto tenga éxito se deben acomodar las necesidades y las prioridades basadas en el capital humano.

Regla 08: Obtener el apoyo formal y continuo de la administración.

Es evidente que se debe contar con la aprobación y de los terceros interesados claves interesados antes de iniciar el proyecto. Esto no solo requiere de habilidades de comunicación, sino también habilidades de negociación. Se necesita que lograr que todas las personas que tienen que contribuir con recursos apoyen de manera formal su plan y estén de acuerdo en que se lleve a cabo.

Regla 09: Estar dispuesto a cambiar.

Se debe estar dispuesto a adaptar el plan del proyecto y su implantación para guiarlos adonde necesita ir. Algunas veces las cosas cambian por razones justificables, como una tormenta que detiene el trabajo de un proyecto de construcción. En ocasiones las cosas cambian porque se recibe nueva información, algunos cambios son simple resultado del estado de animo de la gente.

Regla 10: Mantener a la gente informada de los que se está haciendo.

Se debe mantener informados del progreso, los problemas y los cambios a todos los terceros interesados a quienes incumba. La forma de obedecer esta regla es sencilla: comunicar, comunica, comunicar. Conforme cambian las cosas en el proyecto se encontrara a través de sus comunicaciones, que los terceros interesados pueden desear o tener necesidad de introducir sus propios cambios en el proyecto.

Regla 11: Estar dispuesto a probar cosas nuevas.

Como todo proyecto es diferente, con gente, metas y desafíos diferentes, seria inadecuado con exactitud los mismos métodos, software y herramientas comunes pueden usarse en todos los proyectos, pero no todos los proyectos incluyen el mismo riesgo y complejidad. Es probable que los proyectos grandes y complejos usen métodos o herramientas que los proyectos más pequeños. Pero el exceso de métodos como la falta de herramientas puede condenar un proyecto a su perdición. Por tanto se debe adaptar a los procesos, tecnologías y herramientas y técnicas a las necesidades del proyecto que se tiene en manos.

Regla 12: conviértete en un líder.

El liderazgo es un arte que les viene de manera natural a algunas personas. Lo más probable es que se tenga que trabajar con cierto liderazgo, pero como gerente de proyectos es necesario convertirse en un líder dentro del mismo equipo de trabajo. No solo debe planear, llevar el seguimiento y controlar el proyecto sino también de motivar a los integrantes del equipo y terceros interesados.

Comentarios Finales

Durante la planeación se decide anticipadamente qué, quién, cómo, cuándo y por qué se hará el proyecto. Las tareas más importantes de la planeación son determinar el status actual de la organización, pronosticar a futuro, determinar los recursos que se necesitarán, revisar y ajustar el plan de acuerdo con los resultados de control y coordinar durante todo el proceso de planeación.

La organización realiza actividades en grupo, de asignación y asesoramiento, y proporciona la autoridad necesaria para llevar a cabo las actividades.

Dentro de esta etapa se identifica, define y divide el trabajo a realizar, se agrupan y definen los puestos, se proporcionan los recursos necesarios y se asignan los grados de autoridad.

El siguiente paso es la dirección, la cual sirve para conducir el comportamiento humano hacia las metas establecidas.

Aquí se comunican y explican los objetivos a los subordinados, se asignan estándares, se entrena y guía a los subordinados para llegar a los estándares requeridos, se recompensa el rendimiento y se mantiene un ambiente motivacional.

Por último se encuentra el control, que se encarga de medir el rendimiento obtenido en relación a las metas fijadas. En caso de haber desviaciones, se determinan las causas y se corrige lo que sea necesario.

Resumen de resultados

La administración de proyectos implica una gran importancia, por lo que es usada en una gran diversidad de campos; desde proyectos espaciales, en bancos, en desarrollo de sistemas en computadora, en procesamiento de hidrocarburo, en la industria petroquímica, en telecomunicaciones, en defensa nacional, etc.

Los cambios tecnológicos, la necesidad de introducir nuevos productos al mercado, las cambiantes exigencias de los consumidores de productos, entre otras cosas, incrementan el fluido de operaciones en una organización, provocando que los métodos de administrativos convencionales sean inadecuados. Por esta razón la administración de proyectos es importante, ya que ofrece nuevas alternativas de organización.

Sirve para aprovechar de mejor manera los recursos críticos cuando están limitados en cantidad y/o tiempo de disponibilidad. También ayuda a realizar acciones concisas y efectivas para obtener el máximo beneficio.

La administración procura siempre el máximo aprovechamiento de los recursos, mediante su utilización eficiente. Las principales funciones de la administración se engloban en planeación, organización, dirección y control.

Conclusiones

De acuerdo a lo señalado en este proyecto se puede observar que las organizaciones actuales, debido a su complejidad de operaciones, recursos y manejo, requieren un tipo de administración un poco más enfocada a metas específicas. La administración de proyectos es una respuesta a esta necesidad, teniendo como ayuda a una persona encargada de coordinar todo el proceso. Esta persona es el administrador de proyectos, quien es una extensión del administrador general. Mientras que el administrador de proyectos se encarga de propósitos específicos, el administrador general puede delegar responsabilidades y desempeñar mejor su trabajo dentro de toda la organización.

Los principales elementos a los que se debe poner especial atención para el caso de la administración de proyectos serían las siguientes.

Identificar proyectos que necesiten mayor administración y que requieran de mayor atención de personal

Comenzar los proyectos con mentas claras y motivar a los equipos de trabajo y de forma personal

Definir desde un principio los presupuestos de acuerdo al proyecto e incluir un plan secundario por si se llegara a ocupar

Hacer proyectos para un mundo real, y no se queden en el camino

Vigilar, rastrear y ajustar su proyecto cuando sea necesario.

Dentro de la administración de proyectos es importantes dar seguimiento a la adecuada ejecución de actividades. En esta etapa se da seguimiento, se analiza y regula el progreso del proyecto, con la finalidad de identificar áreas en las que el plan requiera cambios o existan riesgos, para gestionarlos correctamente.

Referencias bibliográficas

1. Ackoff, R.L. (1997). Un concepto de planeación de empresas. México: Limusa-Noriega, pp. 14 y 15.
2. Gray, C.F. y Larson, E.W. (2009). Administración de proyectos (4ª edición). México: McGraw Hill, p.
3. Klastorin, T. (2009). Administración de proyectos (6ª reimpresión). México: Alfaomega, p. 13.
4. Project Management Institute (2008). Project Management Body of Knowledge (PMBOK GUIDE) (Fourth Edition). USA: PMI, p. 49.
5. Chase, R., Jacobs, F. y Aquilano, N. (2005). Administración de la producción y operaciones (10ª edición). México: McGraw Hill,
6. Render, B. y Heizer, J. (1996). Principios de administración de operaciones. México: Prentice Hall Hispanoamericana,
7. Burbano, J. E. (2011). Presupuestos: enfoque de gestión, planeación y control de recursos (4.ª ed.). México: McGraw-Hill.
8. González de la Cueva, M.E. y Martínez del Campo, J. (2008). Administración de proyectos. Optimización de recursos. México: Trillas, pp.

Relación del Estado Nutricional en Trabajadores Administrativos sobre su Percepción de su Rendimiento Laboral: UACH

M.A.R.H. Angelica Villalva Soltero¹, Dra. Laura Georgina Carmona García²,
Dr. Jaime Aguirre Rodríguez³

Resumen— El rendimiento laboral dentro de una empresa se puede ver afectado por muchos factores, entre ellos el estado nutricional de los trabajadores. En este trabajo de investigación pretendió determinar el estado nutricional y la calidad alimenticia de los trabajadores administrativos del Centro Universitario Parral y la relación con su percepción del rendimiento. Esto, con el propósito de conocer si existe un problema y poder así establecer estrategias que ayuden a mitigar este daño. Se utilizó un cuestionario como método de recolección de datos, en el que se incluyeron aspectos antropométricos, de patrón alimentario y de productividad en el trabajo, el cual fue analizado para evaluar la calidad de la alimentación de los encuestados. Los resultados arrojaron que la mayoría de los trabajadores tienen un estado nutricional promedio, pero su calidad alimenticia no es la ideal, por lo que esta misma puede afectar de forma indirecta el trabajo que desempeñan.

Palabras clave— Rendimiento, peso, alimentación, nutrición

Introducción

Años atrás, la alimentación del empleado no era un tema de importancia para las empresas, y con ello, todas sus necesidades individuales como vivienda, vestido, etc. No fue hasta que su estado de salud empezó a entorpecer la producción a causa de las enfermedades y del mal estado nutricional de los trabajadores debido gran parte a sus bajos recursos económicos. (Wanjek, 2005)

Las jornadas laborales solían ser muy largas y extenuantes, la división de turnos laborales no era una realidad para todos los empleados, por lo que la exigencia que las personas hacían a su cuerpo para continuar trabajando era considerable, aunado a esto, el estado económico de la mayor parte de la población no superaba la clase media baja y en la clase obrera, la baja, por lo que la alimentación que se recibía podría no cubrir de forma adecuada sus necesidades energéticas. (Wanjek, 2005)

Hoy en día, las condiciones económicas y laborales han mejorado considerablemente, sin embargo, los malos hábitos alimenticios se han apoderado de gran parte de la población y el estado nutricional de los individuos cada vez es peor; el número de personas con sobrepeso y obesidad va en aumento, lo que puede causar a un largo o mediano plazo que la productividad de las empresas se vea afectada por ausencias laborales debido a enfermedades causadas de forma directa o indirecta por el exceso de peso, o que éste sea la causa principal de una baja productividad en el trabajo.

Gran parte de la población en México tiene sobrepeso u obesidad, somos el segundo país con mayores índices de obesidad en adultos y el primero con obesidad infantil (ENSANUT, 2016), por lo que un gran número de personas económicamente activas, sufren de problemas relacionados con su peso, que afecta directamente el estado nutricional. Debido a esto, las empresas han aumentado sus gastos médicos en favor de los trabajadores con problemas de peso, ya que estos problemas suelen acarrear otras enfermedades que son muy costosas para el sector salud, y por ende para las organizaciones, como lo son la diabetes mellitus, la hipertensión arterial, dislipidemias, etc.

El estado nutricional de un individuo determina de forma indirecta su calidad de vida. El gasto en seguridad social de las empresas se ha elevado considerablemente, las grandes empresas en México invierten entre 5 y 10% del total de su nómina para cubrir los gastos médicos de sus trabajadores según la Encuesta de Salud 2017 de la AON. (Rojas, 2017). De continuar así, el nivel de productividad y la calidad y eficiencia en las empresas se verían comprometidos, además de la propia salud de los trabajadores.

La Secretaría de Salud estima que el costo de la obesidad para el año 2017 fue de 240 mil millones de pesos y seguirá aumentando a unos 272 mil millones para el año 2023. (ENSANUT, 2016). El Instituto Mexicano de la Competitividad (IMCO) realizó un estudio y calculó que la diabetes mellitus como principal complicación de la

¹ La M.A.R.H. Angelica Villalva Soltero es Profesora de Nutrición en la Universidad Autónoma de Chihuahua, Centro Universitario Campus Parral, Chihuahua, México. avillalva@uach.mx

² La Dra. Laura Georgina Carmona García es Profesora de Contaduría y Administración en la Universidad Autónoma de Chihuahua, Centro Universitario Campus Parral, Chihuahua, México. lcarmona@uach.mx

³ El Dr. Jaime Aguirre Rodríguez es Profesor de la Facultad de Contaduría y Administración en la Universidad Autónoma de Chihuahua; jaguirrer@uach.mx

obesidad gastó 85 mil millones de pesos en el 2013, de los cuales el 73% corresponde a gastos para tratamiento médico, 15% al costo por ausentismo laboral y 12% por pérdidas de ingreso debido a mortalidad prematura. (IMCO, 2015)

En nuestro país se carece de evidencia o de estudios de este tipo en los lugares de trabajo, es por ello que este estudio cobra importancia para el municipio, el estado y el país en general. Además del beneficio particular que se obtiene con el mismo, la Universidad se vería muy beneficiada al conocer el estado nutricional de todos sus trabajadores administrativos y si éste es factor que influya en la calidad de trabajo que realizan.

Descripción del Método

El presente estudio se realizó al personal administrativo del Centro Universitario Parral, de la Universidad Autónoma de Chihuahua, el cual está ubicado en la región sur del Estado de Chihuahua; se contemplaron empleados del turno matutino como vespertino durante los meses de abril y mayo del año 2019. Los 41 participantes fueron de ambos sexos y sus edades oscilaron entre los 27 y los 56 años de edad. Entre los departamentos que participaron en la encuesta está la biblioteca, caja única, Recursos Humanos, Secretaría Académica, trabajadores administrativos de las carreras de Enfermería y Nutrición, Ingeniería, Medicina, Derecho y Economía.

El objetivo principal del estudio fue determinar el estado nutricional de los trabajadores y si éste afectaba su rendimiento, así como el detectar problemas de sobrepeso y obesidad.

La investigación realizada fue de campo y aplicada, ya que se pretendió abordar la problemática existente y generar alternativas de solución. En ningún momento se manipularon las variables, siendo un estudio transeccional correlacional, al relacionar esas mismas. Los indicadores que describen a la variable del estado nutricional fue según el Índice de Masa Corporal, que es la relación entre el peso en kg y la talla de un individuo en metros cuadrados. Las otras variables de calidad alimentaria y de rendimiento laboral se consideraron en base a la opinión del autor (nutrióloga) y del propio trabajador.

Se obtuvo un 75% de participación del total de trabajadores, ya que algunos no aceptaron colaborar y otros estaban ausentes del trabajo por cuestiones extraordinarias, fuera de esto no se presentaron dificultades para esta investigación.

Los aspectos para la valoración nutricional contemplados en la herramienta de recaudación de datos de esta investigación son: datos generales, historia dietética, exploración física y antropométrica.

El procesamiento de datos se hizo de forma electrónica, además del análisis individual del estado nutricional basado en el Índice de Masa Corporal y en la calidad de la alimentación, esta última en base a la frecuencia de consumo alimentario de ciertos grupos de alimentos y a sus hábitos de consumo tanto fuera como dentro del trabajo, como se muestra en el Figura 1.

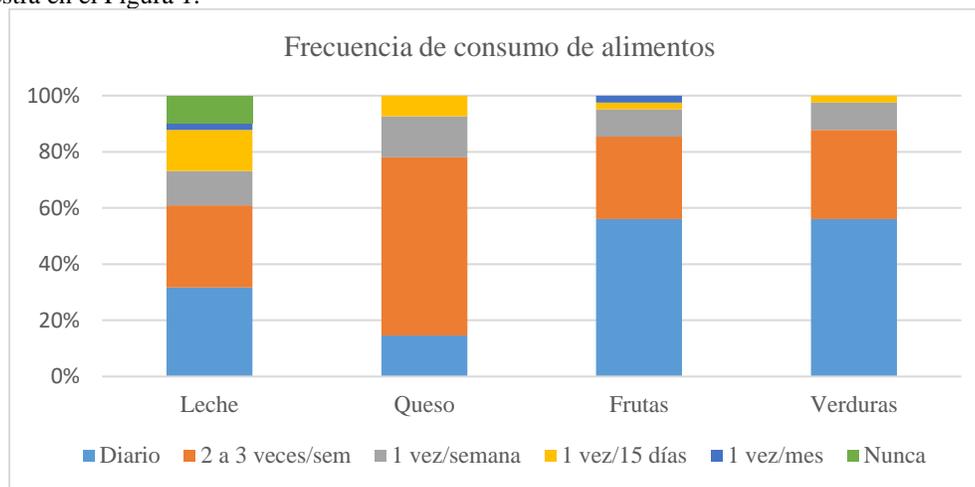


Figura 1. Frecuencia de consumo de alimentos.

De los 41 encuestados, el 32% consume leche diariamente, 30% lo hace de dos a tres veces por semana y sólo el 10% nunca lo hace. El 15% consume queso diariamente, el 52% de dos a tres veces por semana y el 7% una vez cada dos semanas. El 52% consume frutas diariamente, el 30% de dos a tres veces por semana y el 2% sólo una vez al mes. El 55% de los encuestados consume verduras diariamente, el 30% lo hace de dos a tres veces por semana y el 10% lo hace una vez por semana.

La Figura 2 representa el consumo de carnes y harinas en la población estudiada, el 15% consume diariamente carne roja, pero en su mayoría el 60% lo hace de dos a tres veces por semana. El 65% consume carne blanca de dos a tres veces por semana y sólo el 5% lo hace diariamente. El 63% de los encuestados consume tortilla a diario, el 24% lo hace de dos a tres veces por semana. Sólo el 12% de los encuestados consume pan blanco diariamente, el 30% lo hace de dos a tres veces por semana y el 30% lo hace una vez por semana solamente.

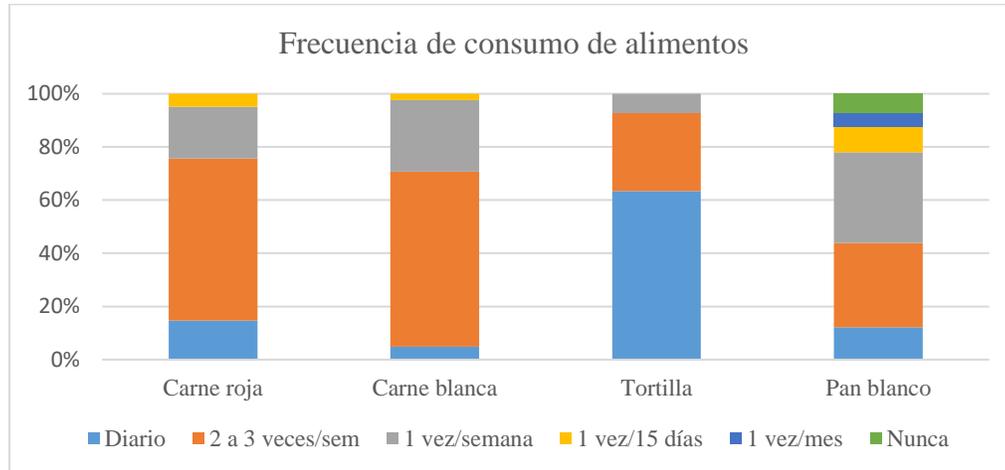


Figura 2. Frecuencia de consumo de alimentos.

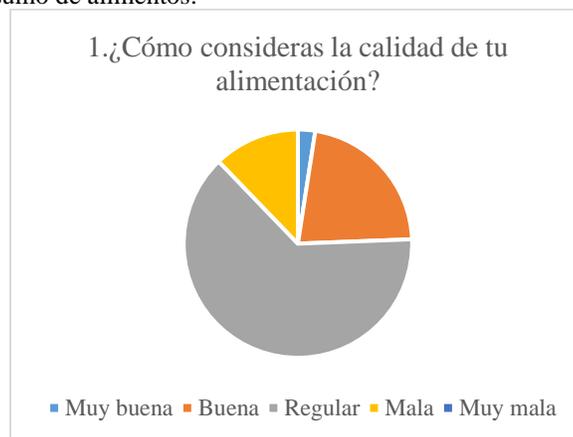


Figura 3. Percepción de la calidad alimenticia.

En la figura 3 se puede apreciar que la mayor parte de los encuestados piensa que su alimentación es regular (63%) en cuanto a la calidad y solo un pequeño porcentaje cree que es muy buena.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

El estado nutricional de la mayoría de los trabajadores administrativos del Centro Universitario Parral es bueno, ya que, en base a su Índice de Masa Corporal, el 53% de ellos se encuentra en un peso normal para su talla, mientras que un 34% tiene sobrepeso, el 7% tiene obesidad tipo 1 y se tiene un caso de obesidad tipo 2 y uno de obesidad mórbida, por lo que se puede refutar la hipótesis en la que se creía que la mayoría de los trabajadores tenían un estado nutricional inadecuado. A pesar de lo anterior, la mayoría no considera a su peso corporal como un obstáculo para desempeñar de forma correcta su trabajo.

La calidad de la alimentación de los trabajadores se evaluó en base a la frecuencia del consumo alimentario representada en algunas figuras aquí presentadas como la Figura 1 y la Figura 2, de algunos alimentos, entre los resultados que se obtuvieron están que la mayoría consume frutas y verduras diariamente, sin embargo, el consumo de alimentos altos en grasas saturadas como los quesos y las carnes rojas son consumidos de 2 a 3 veces por semana.

El consumo de tortillas es muy frecuente y el de pastas o arroz, los alimentos altos en azúcares como lo son el pan de dulce y el refresco son consumidos con poca moderación.

Según el análisis de frecuencia alimentaria, el 46% de los trabajadores tienen una alimentación semi-balanceada, con el consumo habitual de alimentos que dañan su salud como son aquellos altos en grasas saturadas y carbohidratos simples; los que favorecen el aumento de peso y la acumulación de grasa en las arterias. Mientras tanto, un 34% de los trabajadores tiene una mala alimentación y sólo el 20% se alimenta de forma balanceada.

La percepción del rendimiento laboral de cada uno de los trabajadores concuerda entre sí, la mayoría piensa que si comieran mejor tendrían más energía y se sentirían bien físicamente, tendrían más concentración, mejoraría su estado de ánimo, su productividad, su salud y su rendimiento, y se sentirían más ligeros.

Algunos de los trabajadores consumen alimentos durante la jornada laboral porque su horario les impide ir a su hogar y consumir sus alimentos ahí, por lo que en ocasiones compran alimentos no preparados en casa afectando de forma directa la calidad de su alimentación.

Conclusiones

Los resultados de este trabajo de investigación concernientes al rendimiento laboral, se obtuvo que la mayoría de los trabajadores opinan que realizarían mejor su trabajo si se alimentaran balanceadamente o si consumieran más alimentos, por lo que su alimentación si afecta de forma directa su rendimiento laboral, tanto de forma positiva como de forma negativa.

Como se ha analizado, desde hace tiempo las organizaciones se han preocupado para que sus trabajadores tengan acceso al alimento y con esto no se vea afectado su rendimiento, sin embargo, la mayoría no siempre es el adecuado, ya que la elección de alimentos por parte del trabajador no es la ideal, poniendo en peligro la buena alimentación y asegurando con ello el aumento de peso y la baja de la calidad alimenticia.

La población analizada, tiene tiempo para consumir alimentos dentro de su jornada laboral, y en algunas ocasiones adquiere alimentos no saludables para su salud, como lo son las frituras, bollería, dulces y alimentos ricos en grasas saturadas. Esto pone en peligro la salud nutricional de los trabajadores y con ello se ponen en riesgo de aumentar de peso de un mediano a largo plazo.

El 53% de los participantes tienen un peso saludable, pero se tienen cuatro casos de obesidad y un caso de obesidad mórbida, esta última pone en peligro la vida y la integridad de la persona en un alto porcentaje, ya que lo hace propenso al desarrollo de enfermedades crónicas degenerativas como lo son la diabetes mellitus y a enfermedades cardiovasculares, entre las más comunes la hipertensión arterial sistémica.

Con respecto a la calidad de la alimentación, el 46% de los encuestados tienen una alimentación regular, un 34% mala y solo el 19% se puede considerar buena. Para determinar estos parámetros se analizó cada una de las encuestas según su frecuencia de consumo de alimentos, considerando como una mala calidad de alimentación a aquella cuyo consumo frecuente de alimentos se basaba en aquellos altos en carbohidratos como pan blanco, pan de dulce, tortillas, refrescos y dulces, así como baja en vitaminas y minerales como lo era en verduras y frutas. Estos resultados demuestran que la calidad de la alimentación en general es mala.

Las causas de la mala calidad alimenticia en los trabajadores, puede ser la falta de tiempo para preparar sus alimentos en casa y a la comodidad de comprarlos ya preparados. Los alimentos que son la opción preferente de la mayor parte de las personas tienen alto contenido en grasas saturadas y carbohidratos, lo que puede contribuir a sentir pesadez y cansancio, a diferencia de una dieta rica en antioxidantes, como lo sería aquella con alto contenido de frutas y verduras.

Para aumentar el rendimiento laboral de los trabajadores de este Centro Universitario y para contribuir a la mejora de su calidad alimentaria, es necesario que se cuente con una atención y asesoría nutricional periódica por parte de un profesional de la nutrición, este servicio puede ser proporcionado por los pasantes de la Licenciatura en Nutrición de dicho centro, los cuales también podrían verse beneficiados a través de la liberación de su servicio social. Esta asesoría nutricional debe estar enfocada a la mejora de hábitos alimenticios y al control de peso de cada uno de los trabajadores, para que así se logre mejorar su rendimiento y salud.

Otro aspecto a trabajar para contribuir a mejorar la calidad de la alimentación del trabajador, es la creación de un programa de alimentos, en el cual se programen menús saludables por semana, los cuales se puedan adquirir a un precio no muy alto y en la comunidad del centro laboral. Este programa sería de carácter obligatorio, lo que haría que el trabajador consumiese alimentos buenos para su salud, para lograr en un largo plazo que prefiera este tipo de alimentos a los que consumía con anterioridad.

Como recurso humano de la Universidad, el trabajador administrativo forma parte esencial de este centro y es primordial que, como familia de trabajo, cuidemos unos de otros, apoyándonos con las diversas carreras de estudio que se ofrecen, como sería en este caso la de nutrición, además para explotar el potencial de los alumnos y lograr mejoras tanto en ellos como en el personal en general.

Referencias

ENSANUT. (2016). Informe final de resultados. 15 de Junio del 2018, de Secretaría de Salud. Recuperado el 2 de Marzo del 2019 de: http://promocion.salud.gob.mx/dgps/descargas1/doctos_2016/ensanut_mc_2016-310oct.pdf

IMCO. (2015). Kilos de más, peso de menos: los costos de la obesidad en México. Recuperado el 10 de Marzo del 2019 de: <https://imco.org.mx/kilos-de-mas-pesos-de-menos-obesidad-en-mexico/>

Rojas, Rodrigo. (2017). Conoce los resultados de la encuesta de salud 2017 de AON: Salud diario. Recuperado el 25 de Febrero del 2019 de: <https://www.saludiaro.com/presentan-resultados-de-la-encuesta-de-salud-2017-de-aon/>

Wanjek, C. (2005). Food at work: Workplace solutions for malnutrition, obesity and chronic diseases. Geneva: International Labour Office. Recuperado el 5 de Febrero del 2019 de: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_publ_9221170152_en.pdf

Apéndice

Encuesta sobre rendimiento laboral y estado de nutrición para Investigación de Posgrado en Maestría de Administración de Recursos Humanos Alumna: Lic. Angelica Villalva Soltero

De la manera más atenta se le pide su apoyo para contestar la presente encuesta que tiene como propósito recabar información del personal administrativo de este campus, para realizar una investigación sobre rendimiento laboral y estado de nutrición con fines académicos. Su nombre e identidad no serán revelados, y acepto contestar sin recibir ningún estímulo económico o de otra índole.

Nombre: _____

Área de trabajo: _____ Puesto: _____

1. Completa la información que se te solicita.

*Peso: _____ kg *Estatura: _____ cm *Edad: _____ años

2. En base a tu consumo de alimentos, marque con X la opción que más se aproxime.

Alimento	Diariamente	2 a 3 veces por semana	1 vez por semana	1 vez cada 15 días	1 vez al mes	Nunca
Leche						
Queso						
Frutas						
Verduras						
Carne roja						
Carne blanca						
Tortilla						
Pan blanco						
Pan de dulce						
Refrescos						
Pastas o arroz						
Pescado						
Huevo						
Frituras						
Enlatados						
Embutidos						
Dulces						

3. Marca con una X la opción que más se adecue a tu estilo de vida.

1. ¿Cómo consideras la calidad de tu alimentación?

____ Muy buena ____ Buena ____ Regular ____ Mala ____ Muy mala

2. ¿Con qué frecuencia consumes alimentos preparados fuera de tu hogar?

____ Diariamente ____ 2 o 3 veces por semana ____ 1 vez por semana ____ 1 vez al mes

3. ¿Consideras que tu peso es un obstáculo para desempeñar bien tu trabajo?

____ Sí ____ A veces ____ No

4. ¿Consideras que tienes la energía suficiente para empezar tus labores diarias?

____ Sí ____ A veces ____ No

5. ¿Desayunas o comes algo antes de ir a tu trabajo?

____ Sí ____ A veces ____ No

6. ¿Consumes alimentos durante la jornada laboral?

____ Si ____ A veces ____ No

7. Si contestaste que sí a la anterior, ¿Qué clase de alimentos sueles consumir?

8. ¿Consideras a tu alimentación como saludable en tu trabajo?

____ Si ____ A veces ____ No

9. A falta de alimento, ¿sientes pesadez y cansancio en tu trabajo?

____ Si ____ A veces ____ No

10. ¿Tu actitud cambia en base a si has comido o no en tu trabajo?

____ Si ____ A veces ____ No

11. ¿Consideras que pudieras ser más productivo si mejoraras tu alimentación?

____ Si ____ A veces ____ No

12. Si contestaste que sí o en veces a la anterior, ¿Por qué?

13. ¿Consideras que el mantenerte bien hidratado mejora tu rendimiento laboral?

____ Si ____ A veces ____ No

14. ¿Tienes tiempo para comer en tu trabajo?

____ Si ____ A veces ____ No

15. ¿Crees que la falta de tiempo para comer en tu trabajo afecta tu desempeño laboral?

____ Si ____ A veces ____ No

16. Si contestaste que sí a la anterior, ¿Por qué?

17. ¿Cómo calificarías a tu rendimiento laboral?

____ Muy bueno ____ Bueno ____ Regular ____ Malo ____ Muy malo

Diseño y Simulación de una Planta de Fenol

M.I. Eddy Abraham Villaseca Alonso¹, M.C. Irma Núñez Nakamura²,
Luis Alfredo Delgado³

Resumen—La presente investigación describe de manera amplia como es que lleva a cabo el proceso para la producción de fenol, se explica la obtención del fenol vía cumeno como una alternativa viable para producir uno de los productos más importantes en la industria química, desde la rentabilidad del proceso, la operación funcional, el impacto y riesgo ambiental. El proyecto se centra en variables como la presión, la temperatura, volatilidad, corrosión de los materiales, así como la cantidad de cada uno de estos en las líneas de producción a lo largo de todo el proceso

Palabras clave— simulación, rentabilidad, seguridad, impacto ambiental.

Introducción

El fenol es un compuesto orgánico aromático débilmente ácido que se asemeja a los alcoholes en su estructura, sus cristales son incoloros en forma de aguja. El producto comercial es un líquido, ya que se trata de una solución de fenol en agua, la cual es densa y almibarada tiene un olor repugnantemente dulce y alquitranado.

El contenido mínimo de Fenol en el aire y en el agua, detectable por el olfato humano es de 40 ppb en aire y 1 ppm en agua, que es inferior al contenido peligroso para la salud, lo que ayuda a prevenir el riesgo de exposición severa, ya que es un reactivo inflamable, y altamente corrosivo.

El fenol, antiguamente llamado ácido fénico o ácido carbólico, fue obtenido por Ruge en 1834, lo llamo ácido carbólico. Laurent lo obtuvo en forma cristalina en 1841, determinó su composición y le llamó "ácido fenólico". En 1841 Charles Frederick Gerhardt le dio el nombre de "fenol" debido a que es un derivado oxigenado del benceno que se obtenía del alquitrán de hulla; su principal uso era como desinfectante.

Se utiliza para la preparación de resinas sintéticas (resinas fenólicas), medicamentos, plaguicidas, curtientes sintéticos, aceites lubricantes y solventes, en la manufactura de nylon y otras fibras sintéticas.

En la industria química, farmacéutica y clínica se emplea como un potente fungicida, bactericida, antiséptico y desinfectante, también para producir agroquímicos, policarbonatos, en el proceso de fabricación de ácido acetilsalicílico o aspirina y en preparaciones médicas como enjuague bucal y pastillas para el dolor de garganta, antisépticos, lociones, pomadas, ungüentos, gotas para los oídos y la nariz, lociones para heridas, analgésicos tópicos, y lociones antisépticas.

Descripción del Método

Rutas para síntesis de fenol:

El fenol es un compuesto que puede sintetizarse de varias formas, entre las principales se tiene:

- Sulfonación del benceno
- Cloración del benceno
- Vía cumeno

Las alternativas de proceso para su comparación y evaluación se seleccionan de manera que satisfagan los criterios y las especificaciones de diseño. La comparación, en este primer bloque, se realiza en base a 2 principales criterios:

- 1) El potencial económico.
- 2) Riesgo que representa cada proceso.

Ruta 1. Obtención del fenol a partir de la sulfonación de benceno:

Condiciones de operación:

*Temperatura: Sulfonación 110-150°C, Formación de la sal sódica 300°C

*Presión: 1470 psi

*Pureza: 99.7%

¹ M.I. Eddy Abraham Villaseca Alonso. Profesor del CECYT 3, Academia de química, Instituto Politécnico Nacional, Estado de México, villaseca89@gmail.com

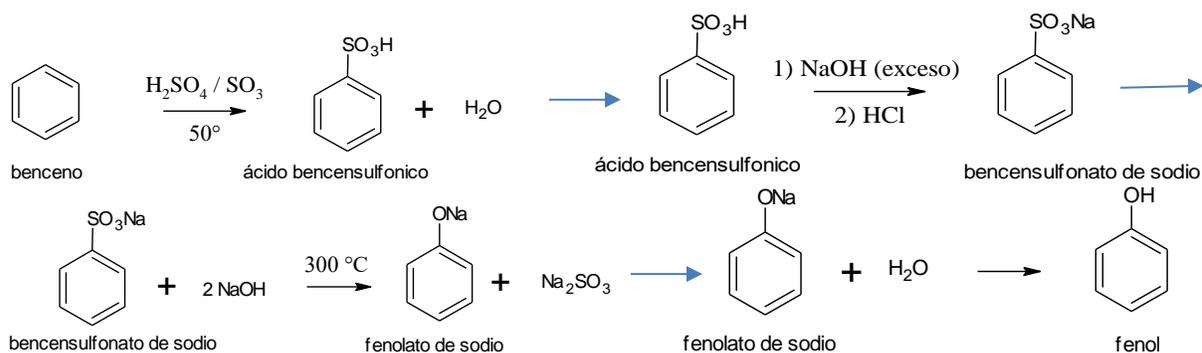
² M.C. Irma Núñez Nakamura, Profesora del CECYT 3, Academia de química, Instituto Politécnico Nacional, Estado de México, innakamura@hotmail.com

³ Luis Alfredo Degante Delgado, Estudiante de la carrera de Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica del Instituto Politécnico Nacional, luisd_degante@outlook.es

El procedimiento consiste fundamentalmente en:

- * Reacción del benceno con ácido sulfúrico.
- * Neutralización de la masa de sulfonación para transformarla en bencenosulfonato de sodio y sulfato de sodio.
- * Separación de estas dos sustancias
- * Fusión del bencenosulfonato de sodio con sosa cáustica para obtener fenolato de sodio y sulfito de sodio.
- * Acidificación del fenolato de sodio para obtener fenol.
- * Purificación subsiguiente del fenol por destilación. Se forman como subproductos o-fenilfenol los cuales pueden recuperarse.

Reacciones involucradas en el proceso de sulfonación:



Sin embargo, esta ruta de reacción presenta grandes cantidades de subproductos y difícil manejo, temperatura y presión muy altas con una alta conversión (98%), pero el proceso se considera derrochador y de alto impacto ambiental.

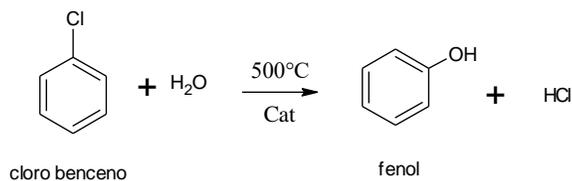
Ruta 2. Obtención del fenol a partir de la cloración de benceno:

Condiciones de operación:

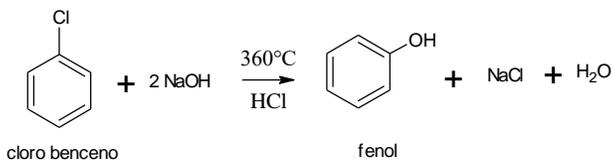
Temperatura de la reacción: 360°C

Presión: 150-200 atm.

El principio que sirve de base a este proceso es la hidrólisis del clorobenceno en fase de vapor sobre un catalizador, según la ecuación:



Esta operación es seguida por la recuperación del ácido clorhídrico y su uso en la cloración del benceno en fase de vapor, según la ecuación:

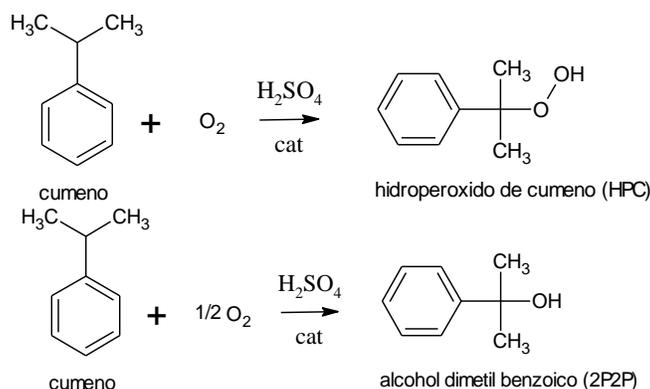


La ruta se adapta especialmente bien a la producción en gran escala sin subproductos, pero la presión y las temperaturas durante la reacción son elevadas, los rendimientos bajos (38%) y la vida del catalizador corta y existe un moderado impacto ambiental

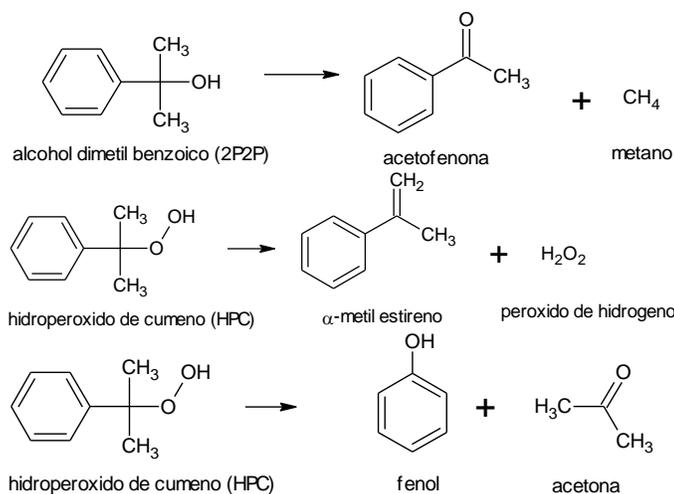
Ruta 3. Obtención del fenol a partir de la oxidación del cumeno:

Existen varios procesos patentados para producir fenol a partir del cumeno, los cuales toman como base dos procesos fundamentales:

1) La obtención del cumeno por alquilación del benceno con propileno, en presencia de ácido sulfúrico como catalizador.



2) El cumeno obtenido es oxidado con aire para obtener hidropérido de cumeno, esta reacción es auto catalítica. Después el hidropérido es descompuesto en fenol y acetona (subproducto principal) en presencia de ácido sulfúrico como catalizador. Esta última reacción es muy exotérmica. Los subproductos de la reacción de la oxidación son la acetofenona y el 2-fenil, 2-propanol (2P2P). El 2P2P se deshidrata en la reacción de transformación para producir el alfa-metilestireno (AMST). Debido a la naturaleza exotérmica de la reacción de oxidación, el calor que se genera debe ser retirado por enfriamiento externo. Una pequeña cantidad de agua también es formada por las reacciones. Las reacciones que se llevan a cabo durante el proceso completo para la obtención del fenol son:



Por esta ruta la presión y temperaturas de operación son moderadas, con una conversión alta (98%), así como un moderado impacto ambiental y baja formación de compuestos pesados.

También, para seleccionar la ruta más conveniente se consideró los costos de reactivos y productos, obteniendo el potencial económico y los resultados se muestran en la tabla 1

Tabla 1. Potencial Económica	
Ruta de reacción	Utilidad Bruta (\$/kmol)

1.- Sulfonación del benceno	-17.94
2.- Cloración del benceno	-67.65
3.- Oxidación del cumeno	27.51

Debido a que la ruta 3 presenta más ventajas en cuanto costos y seguridad, se presentan el balance de materia y simulación para los procesos para la obtención del cumeno y del fenol en la tabla 2

Tabla 2. Balance general de materia

Reactivos		Productos	
Benceno (100%)	102583.9871	Fenol	100000
Propileno	55263.14081	Acetona	61713.27111
Oxigeno	40342.96876	Amst	2562.658833
		Hidroeno	43.71467813
		Oxigeno Pro	693.8990627
		Oxigeno So	5252.654533
		Acetofenona	2968.988986
		Metano	396.4261377
		Benceno (2%)	2051.679742
		PDIPB	4262.208001
		Cumeno R.	18244.61761
TOTAL	198190.0967	TOTAL	198190.1187

A continuación, se muestra la simulación de las plantas de cumeno y fenol por separado, así como la descripción de estas en las figuras 1 y 2 respectivamente.

Planta de cumeno

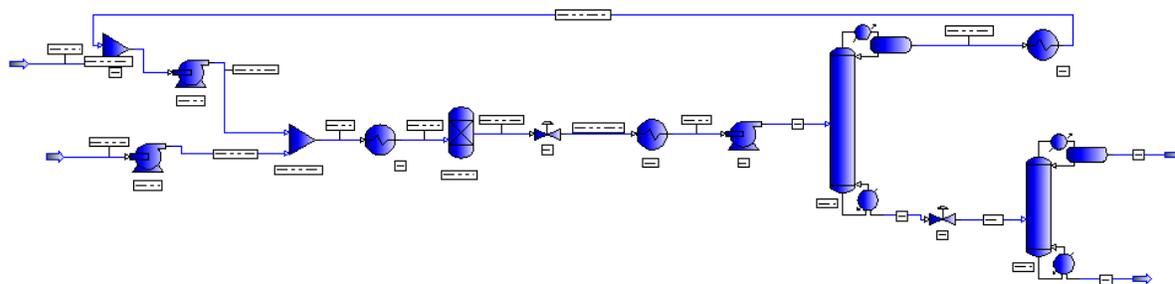


Figura 1. Diagrama de simulación de la planta de cumeno.

Para producir el fenol, tenemos que obtener primero el cumeno, el cual se obtiene por alquilación del benceno con propileno, en presencia de ácido sulfúrico como catalizador. El propileno junto con la corriente de alimentación de benceno se bombea para que ambas corrientes se mezclen, y se dirijan hacia la zona de reacción. El reactor trabaja a 3 atm de presión. (La reacción llevada a cabo es exotérmica). El efluente de dicho reactor es enfriado por un intercambiador de calor con la corriente de alimentación del mismo reactor, y enviado a un tren de destilación para

poder purificar y separar al cumeno producido. Los compuestos que salen del reactor y que contaminan al cumeno son: el propileno y el benceno sin reaccionar y como principal subproducto el diisopropilbenceno. (No se generan tantos subproductos debido al exceso de benceno que se aplica y a las características del catalizador, con ayuda de esto no se generan polialquilbencenos).

El tren de destilación es conformado por tres unidades, las cuáles serán descritas a continuación:

Primera torre de destilación: Condiciones: $P=2.2$ atm

Por el domo: benceno

Por el fondo: cumeno y diisopropilbenceno.

Segunda Torre: El fondo de la primera columna se incorpora a la segunda. Condiciones: $P=2.2$ atm

Por el domo: cumeno.

Por el fondo: diisopropilbenceno.

Planta de fenol

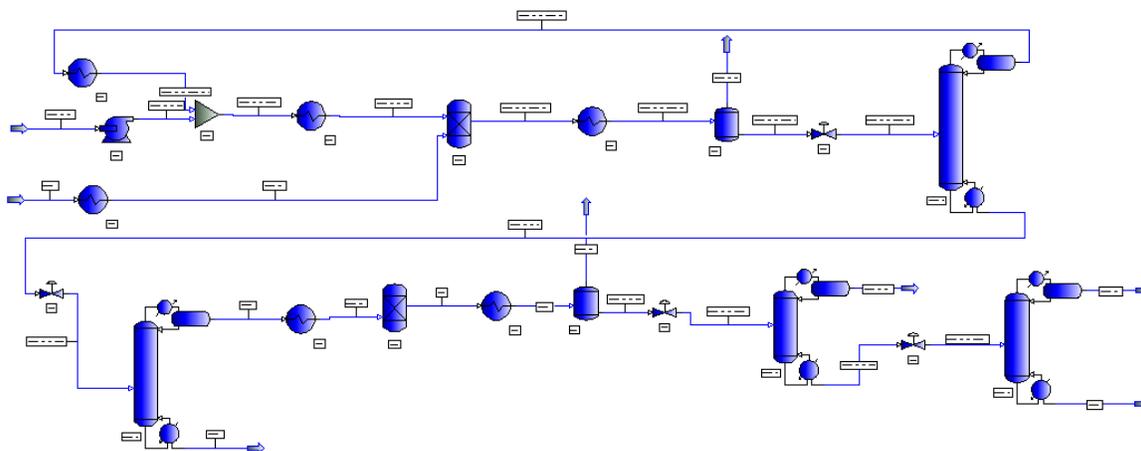


Figura 2. Diagrama de simulación de la planta de fenol.

En la segunda etapa, el cumeno obtenido es oxidado con aire en el primer reactor, para obtener hidropéroxido de cumeno (HPC), esta reacción es auto catalítica. Después el hidropéroxido es descompuesto a fenol y a acetona (subproducto principal) en presencia de ácido sulfúrico como catalizador en un segundo reactor. Esta última reacción que se lleva a cabo es muy exotérmica, por lo que el calor se elimina condensando la acetona vaporizada. La corriente de salida de este último reactor se neutraliza con NaOH y se separa en 2 fases: la fase acuosa se separa del proceso y la orgánica pasa a la sección de destilación.

Entonces, el proceso de fabricación del fenol consiste en 3 secciones: La primera es donde ocurre la oxidación del cumeno, la segunda contiene el reactor de ruptura en donde el HPC se descompone en fenol y acetona, y la última sección contiene el tren de separadores para recuperar el HPC y refinar el fenol. En el Primer Reactor, la reacción se efectúa a 25°C y 1 atm. De este reactor sale el hidropéroxido de cumeno formado y como subproductos: el alcohol dimetil benzóico (2P2P), oxígeno y el cumeno sin reaccionar. El proceso en el reactor de oxidación es exotérmico con enfriamiento para que la temperatura no se eleve mucho con respecto a la entrada. El efluente del reactor se, después se enfría y pasa por un separador para eliminar los gases incondensables (oxígeno). Posteriormente a esto se pasa a una columna de destilación y donde se recircula el cumeno, el HPC y el 2P2P que son enviados al fondo de la torre de destilación. En el segundo reactor, el HPC se convierte en fenol dando origen a mas subproductos

En el segundo reactor, el de ruptura, se usa ácido sulfúrico diluido, la reacción se lleva a cabo a 130°C y 1 atm. La reacción es muy exotérmica y rápida. De este reactor sale: el fenol, la acetona, cantidades pequeñas de alfa metil estireno e hidropéroxido sin reaccionar.

El tren de separadores contiene 4 columnas de destilación:

Primera torre de destilación: Condiciones: $P=1$ atm- Se separa:

Por el domo: cumeno

Por el fondo: 2P2P, HPC

Segunda Torre: La corriente del fondo de la primera columna se reduce a 1 atm y se incorpora a la segunda columna. Condiciones: P=1 atm. Se separa:

Por el domo: HPC.

Por el fondo: 2P2P

Tercera Torre: Los compuestos del domo de la segunda columna se incorporan a la tercera. Condiciones: P=1 atm. Se separa:

Por el domo: Acetona

Por el fondo: fenol, AMST

Cuarta Torre: Los compuestos del domo de la segunda columna se incorporan a la tercera. Condiciones: P=1 atm. Se separa:

Por el domo: fenol

Por el fondo: AMST

Conclusiones

En ambas plantas se obtienen combustiones cercanas a las condiciones normales de presión y temperatura entonces se trata de disminuir el número de unidades de separación en cada una de las torres de destilación.

En la ruta de obtención del fenol por vía cumeno considerando la función de los rombos de seguridad es la de cumeno tanto por las condiciones de operación y la aplicación de catalizadores y subproductos que arrojan las reacciones en donde se implementa el calor de reacción

La implementación de diversos métodos para la obtención del cumeno y fenol se realizaron en a partir de conocer las secuencias resultantes de los trenes de separación en cada uno de los casos, considerando criterios de seguridad y rentabilidad, para generar la menor cantidad de subproductos en cada una de las rutas.

Referencias bibliográficas

Fuentes electrónicas:

1. Compuestos fenólicos. Fenol. Consultado el 10 de agosto del 2010, de <http://seminariodequimica.over-blog.es/article-compuestos-fenolicos-52782721.html>
2. Arce, E. (2011). Introducción al diseño básico de los procesos químicos, IPN. https://drive.google.com/file/d/1V1di2NfdSBh-sgRdRzpYZLYYSc_UsL7/view
3. Figueira J., Mousseau V. Roy B, (2005) Electre Methods, In: Multiple Criteria Decision Analysis: State of Art Surveys. International Series in Operations Research & Management Science, 78, 133-162.

Libros

- Speight James G., Chemical and Process Design Handbook. ISBN 0-07-137433-7, Mc Graw Hill, 2002, Mexico
- Smith Robin, Chemical Process Design and Integration, University of Manchester, McGraw Hill, 2005
- Douglas James M., Conceptual design of chemical process, University of Massachusetts, ISBN 0-07-100195-6.2007
- Murphy Regina M., Introducción a los procesos químicos, Universidad de Wisconsin, Mc Graw Hill, ISBN 978-970-10-6199-2, 2013

Combustión Completa del Metanol en una Cámara de Combustión del NIST y sus Características Termodinámicas

Ing. Pablo Lael Viruegas Alvarez¹, Ing. Osvaldo Benítez Vargas²

Resumen – En el presente artículo se presentan los métodos y resultados para el estudio de liberación de energía en el proceso de combustión completa del metanol, tomando como punto de partida el modelo experimental desarrollado por el NIST (National Institute of Standards and Technology). Se presenta el proceso del cálculo de la temperatura de llama adiabática para tres coeficientes de exceso de aire y sus características termodinámicas.

Palabras clave – Combustión completa, características termodinámicas, metanol.

Introducción

El modelo experimental desarrollado por el NIST junto con los datos reportados por Widmann y Presserm son usadas debido a la accesibilidad de los resultados experimentales, tales como los parámetros de operación y sus características. El equipo usado fue diseñado para generar una base de datos útil para la validación de modelos de combustión, sin embargo, no se reportan datos como la temperatura de llama adiabática y las características termodinámicas de la misma.

Dicho modelo consiste en un contenedor cilíndrico de acero, a presión ambiental, donde se genera una llama de difusión usando metanol líquido (CH₃OH) y un flujo de aire con un número de remolino de 0.6. El espray se desarrolla con un atomizador de presión, donde a su alrededor se ubica un generador de vórtices de 12 alabes ajustables. El saber las características termodinámicas del combustible en la combustión completa e incompleta nos ayudará en los estudios de las inestabilidades de la combustión turbulenta como uno de los iniciadores de este fenómeno.

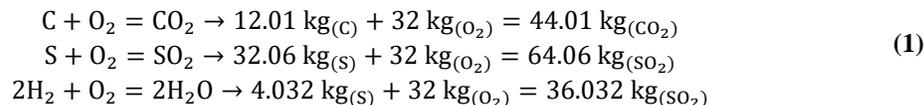
Descripción del Método

El cálculo de las características termodinámicas de los productos de la combustión completa de metanol de la cámara de combustión requiere los datos de la tabla 1.

Composición másica	
Carbono	37.5 %
Hidrógeno	12.5 %
Oxígeno	50.0 %

Tabla 1 Composición másica del metanol.

Utilizando las siguientes relaciones estequiométricas y datos de pesos moleculares:



Podemos hacer los cálculos para la cantidad de aire teórico necesario para la combustión y el volumen total de los productos de la combustión. El volumen de aire teórico indispensable es calculado con la expresión:

$$V_{Air}^0 = 0.0889(C^{tr}) + 0.0333(S^{tr}) + 0.265(H^{tr}) - 0.0333(O^{tr}) \quad (2)$$

En el caso del metanol, no existe la presencia de azufre, por lo cual; la expresión se reescribe y se calcula como:

¹ Ing. Pablo Lael Viruegas Alvarez es estudiante de la SEPI ESIME Ticoman del IPN, CDMX, México, paviruegasa1400@alumno.ipn.mx

² Ing. Osvaldo Benítez Vargas es estudiante del Departamento de Ciencia y Tecnología Aeroespacial (DAER) del Politécnico de Milán, Milán, Italia, osvaldo.benitez@mail.polimi.it

$$V_{\text{Air}}^0 = 0.0889(37.5) + 0.265(12.5) - 0.0333(50) = 4.981 \frac{\text{m}^3}{\text{kg}} \quad (3)$$

Para calcular el volumen de los gases que van en dirección de la salida de la cámara de combustión, podemos usar la siguiente expresión:

$$V_{\text{Gas}} = V_{\text{RO}_2} + V_{\text{R}_2} + V_{\text{H}_2\text{O}} \quad (4)$$

El volumen de los gases diatómicos (V_{RO_2}), en ausencia del azufre será:

$$V_{\text{RO}_2} = \frac{1.86}{100}(C^{\text{tr}}) = \frac{1.86}{100}(37.5) = 0.6975 \frac{\text{m}^3}{\text{kg}} \quad (5)$$

Sin embargo, aunque el combustible no contiene nitrógeno, el aire posee una parte de este elemento, por lo cual, para el cálculo teórico del nitrógeno, utilizamos la siguiente expresión:

$$V_{\text{N}_2}^0 = 0.79V_{\text{Air}}^0 = 0.79(4.981) = 3.934 \frac{\text{m}^3}{\text{kg}} \quad (6)$$

Para cada valor del coeficiente de aire, el valor de los gases diatómicos, el volumen real de vapor y el valor de la entalpía podemos usar el siguiente conjunto de expresiones:

$$\begin{aligned} V_{\text{R}_2} &= V_{\text{N}_2}^0 + (\alpha - 1)V_{\text{Air}}^0 \\ V_{\text{H}_2\text{O}} &= 0.111(H^{\text{tr}}) + 0.0124(W^{\text{tr}}) + 0.0161(V_{\text{Air}}^0) + 0.0161(\alpha - 1)V_{\text{Air}}^0 \\ I_{\text{Air}}^0 &= V_{\text{Air}}^0(c \cdot \vartheta) \end{aligned} \quad (7)$$

Los cálculos de entalpía del volumen teórico de aire y de la entalpía del volumen teórico de los productos de la combustión a una temperatura dada, son las mismas, por lo cual, podemos calcular la entalpía de la cantidad de exceso de aire a esta temperatura, así como la entalpía de los productos de la combustión con el siguiente conjunto de ecuaciones:

$$\begin{aligned} I_{\text{Exc Air}} &= (\alpha - 1)I_{\text{Air}}^0 \\ I &= I_{\text{Gas}}^0 + I_{\text{Exc Air}} \end{aligned} \quad (8)$$

Con el conjunto de ecuaciones 7 y 8 podemos determinar las características termodinámicas a distintos coeficientes de exceso de aire, estos resultados son mostrados en la tabla 2.

Característica termodinámica	$\alpha_1 = 1.1$	$\alpha_2 = 1.5$	$\alpha_3 = 2.0$	$\alpha_4 = 2.5$	$\alpha_5 = 3.0$
$V_{\text{Air}}^0 \left[\frac{\text{m}^3}{\text{kg}} \right]$	4.981	4.981	4.981	4.981	4.981
$V_{\text{RO}_2} \left[\frac{\text{m}^3}{\text{kg}} \right]$	0.697	0.697	0.697	0.697	0.697
$V_{\text{N}_2}^0 \left[\frac{\text{m}^3}{\text{kg}} \right]$	3.935	3.935	3.935	3.935	3.935
$V_{\text{H}_2\text{O}} \left[\frac{\text{m}^3}{\text{kg}} \right]$	1.475	1.507	1.547	1.588	1.628
$I_{\text{Air}}^0 \text{ [kJ]}$	7173	7173	7173	7173	7173
$I_{\text{Gas}}^0 \text{ [kJ]}$	9064.021	9107.970	9162.9059	9217.8416	9272.777
$I_{\text{Exc Air}} \text{ [kJ]}$	717.3	3586.5	7173	10759.5	14346
$I \text{ [kJ]}$	9781.321	12694.470	16335.906	19977.341	23618.777

Tabla 2 Características termodinámicas de los productos de la combustión completa de metanol en una cámara de combustión del NIST

Cálculo del efecto termodinámico de la combustión completa de metanol

Unas de las características más trascendentales de los combustibles líquidos y que son de real importancia calcular se encuentran el poder calorífico superior (PCS) y el poder calorífico inferior (PCI) y exergía de combustión con los que se obtiene el efecto térmico de la combustión completa.

El PCS se obtiene al contabilizar la energía desprendida durante una combustión completa tomando en cuenta el calor desprendido del cambio de fase del vapor de agua al condensarse. El poder calorífico superior excede al inferior en la energía necesaria para evaporar el agua formada, para el caso del metanol:

$$\begin{aligned} \text{PCS} &= 338C^{\text{tr}} + 1256H^{\text{tr}} - 109(a^{\text{tr}} - S^{\text{tr}}) \\ \text{PCS}_{\text{CH}_3\text{OH}_{(l)}} &= 338(37.5) + 1256(12.5) - 109(50 - 0) = 22925 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \end{aligned} \quad (9)$$

El PCI se obtiene cuando toda el agua formada en la combustión se mantiene en estado gaseoso. Para el caso del metanol:

$$\text{PCI} = \text{PCS} - 25(9H^{\text{tr}} + W^{\text{tr}}) \quad (10)$$

Si consideramos que el volumen de los gases diatómicos V_{RO_2} es de $0.6975 \frac{\text{m}^3}{\text{kg}}$, entonces el $W^{\text{tr}} = \frac{V_{\text{RO}_2}}{100}$, por lo que el PCI tendrá un valor de:

$$\text{PCI}_{\text{CH}_3\text{OH}_{(l)}} = \text{PCS}_{\text{CH}_3\text{OH}_{(l)}} - 25[9(12.5) + 0.006] = 22612.674 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \quad (11)$$

Podemos definir la exergía química como el máximo trabajo teórico que podría desarrollar el sistema combinado (al ambiente y una cantidad de combustible). Se utilizarán los datos de entalpía y entropía de formación del metanol para usar la función de Gibbs.

$$\begin{aligned} \left(h_f \right)_{\text{CH}_3\text{OH}_{(l)}}^{(-\circ)} &= -715 \frac{\text{kJ}}{\text{kmol}} \\ \left(S \right)_{\text{CH}_3\text{OH}_{(l)}}^{(-\circ)} &= 127.2 \frac{\text{kJ}}{\text{kmol} \cdot \text{K}} \end{aligned} \quad (12)$$

Utilizando los datos de 12, podemos usar la función de Gibbs.

$$\begin{aligned} \left(g_f \right)_{\text{CH}_3\text{OH}_{(l)}}^{(-\circ)} &= \left(h_f \right)_{\text{CH}_3\text{OH}_{(l)}}^{(-\circ)} - T_{\text{Ref}} \left[\left(S \right)_{\text{CH}_3\text{OH}_{(l)}}^{(-\circ)} - n \left(S \right)_c^{(-\circ)} - \frac{m}{2} \left(S \right)_{\text{H}_2}^{(-\circ)} \right] \\ \left(g_f \right)_{\text{CH}_3\text{OH}_{(l)}}^{(-\circ)} &= -715 \frac{\text{kJ}}{\text{kmol}} - 298 \left[127.2 \frac{\text{kJ}}{\text{kmol} \cdot \text{K}} - 12 \left(5.74 \frac{\text{kJ}}{\text{kmol} \cdot \text{K}} \right) - 2 \left(130 \frac{\text{kJ}}{\text{kmol} \cdot \text{K}} \right) \right] \\ \left(g_f \right)_{\text{CH}_3\text{OH}_{(l)}}^{(-\circ)} &= 40569.92 \frac{\text{kJ}}{\text{kmol}} \end{aligned} \quad (13)$$

El resultado de la función de Gibbs es parte de la fórmula de la exergía, donde n y m son el número de átomos de oxígeno e hidrogeno del combustible, obteniendo:

$$\begin{aligned} \left(a \right)_{\text{CH}_3\text{OH}_{(l)}}^{(-\circ)} &= \left[\left(g \right)_{\text{CH}_3\text{OH}_{(l)}}^{(-\circ)} + \left(n + \frac{m}{4} \right) \left(g \right)_{\text{O}_2}^{(-\circ)} - n \left(g \right)_{\text{CO}_2}^{(-\circ)} - \frac{m}{2} \left(g \right)_{\text{H}_2\text{O}}^{(-\circ)} \right] + n \left(a \right)_{\text{CO}_2}^{(-\circ)} + \dots \\ &\quad \dots + \frac{m}{2} \left(a \right)_{\text{H}_2\text{O}}^{(-\circ)} - \left(n + \frac{m}{4} \right) \left(a \right)_{\text{O}_2}^{(-\circ)} \end{aligned} \quad (14)$$

Sustituyendo valores

$$\begin{aligned} \left(a \right)_{\text{CH}_3\text{OH}_{(l)}}^{(-\circ)} &= \left[40569.92 \frac{\text{kJ}}{\text{kmol}} + 2(0) - 1 \left(-394380 \frac{\text{kJ}}{\text{kmol}} \right) - 2 \left(-237180 \frac{\text{kJ}}{\text{kmol}} \right) \right] \\ &\quad + \dots \end{aligned} \quad (15)$$

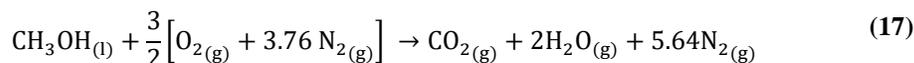
$$\dots + 1 \left(19870 \frac{\text{kJ}}{\text{kmol}} \right) + 2 \left(900 \frac{\text{kJ}}{\text{kmol}} \right) - 2 \left(3970 \frac{\text{kJ}}{\text{kmol}} \right) = 925039.92 \frac{\text{kJ}}{\text{kmol}}$$

Para obtener la exergía en unidades de $\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$, usamos el peso molar de los elementos que conforman el combustible, por lo cual peso molar del metanol es $32.0418 \frac{\text{kg}}{\text{kmol}}$, entonces la exergía del combustible es:

$$\left(\overset{-\circ}{a} \right)_{\text{CH}_3\text{OH}_{(l)}} = \frac{925039.92 \frac{\text{kJ}}{\text{kmol}}}{32.0418 \frac{\text{kg}}{\text{kmol}}} = 28869.763 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \quad (16)$$

Llama adiabática

Se debe establecer la reacción completa de combustión del combustible, el coeficiente de exceso de aire es igual a 1, en el caso del metanol es:



Usando la ecuación de la energía para esta reacción obtenemos:

$$\begin{aligned} (\hat{h}_s + \hat{h}^0)_{\text{CH}_3\text{OH}_{(l)}} + 1.5(\hat{h}_s + \hat{h}^0)_{\text{O}_{2(g)}} + 5.64(\hat{h}_s + \hat{h}^0)_{\text{N}_{2(g)}} &= \dots \\ \dots &= (\hat{h}_s + \hat{h}^0)_{\text{CO}_{2(g)}} + 2(\hat{h}_s + \hat{h}^0)_{\text{H}_2\text{O}_{(g)}} + 5.64(\hat{h}_s + \hat{h}^0)_{\text{N}_{2(g)}} \end{aligned} \quad (18)$$

Donde la entalpia sensible en los reactivos está en un estado neutro, por lo cual el valor es cero, sin embargo; las entalpias de formación de gases estables también tienen un valor de cero, entonces:

$$\hat{h}^0_{\text{CH}_3\text{OH}_{(l)}} = (\hat{h}_s + \hat{h}^0)_{\text{CO}_{2(g)}} + 2(\hat{h}_s + \hat{h}^0)_{\text{H}_2\text{O}_{(g)}} + 5.64(\hat{h}_s + \hat{h}^0)_{\text{N}_{2(g)}} \quad (19)$$

Para las entalpias de formación de los productos a una temperatura de 298 K usamos los datos de la siguiente tabla

Productos	$\hat{h}^0 \left(\frac{\text{MJ}}{\text{kmol}}, 298\text{K} \right)$
$\text{CO}_{2(g)}$	-393.52
$\text{H}_2\text{O}_{(g)}$	-241.2
$\text{N}_{2(g)}$	0

Tabla 3 Tabla de entalpias de formación de los productos a una temperatura de 298 K

Si sabemos que la entalpia de formación del metanol es de $-238.4 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$, entonces sustituyendo en la ecuación de la energía obtenemos:

$$-238.4_{\text{CH}_3\text{OH}_{(l)}} = (\hat{h}_s - 393.52)_{\text{CO}_{2(g)}} + 2(\hat{h}_s - 242.2)_{\text{H}_2\text{O}_{(g)}} + 5.64(\hat{h}_s)_{\text{N}_{2(g)}} \quad (20)$$

Ahora mediante un proceso iterativo, determinaremos la temperatura, igualando ambos lados de la ecuación, dividiendo la ecuación en dos partes

$$\begin{aligned} \text{RHS} &= (115.79 - 393.52)_{\text{CO}_{2(g)}} + 2(93.60 - 242.2)_{\text{H}_2\text{O}_{(g)}} + 5.64(70.65)_{\text{N}_{2(g)}} [=] \frac{\text{MJ}}{\text{kmol}} \\ \text{LHS} &= -238.4 [=] \frac{\text{MJ}}{\text{kmol}} \end{aligned} \quad (21)$$

Los valores de la entalpia de formación varían con respecto a la temperatura, usando el método de ingeniería, nos indica que es suficiente encontrar dos puntos que formen un rango en donde se encuentre la entalpia de formación del combustible, en este caso para un coeficiente de exceso de aire igual a 1, mediante una interpolación, la temperatura de la llama adiabática es de 2233 K

En la siguiente tabla se muestran los datos de este proceso iterativo para dos coeficientes de exceso de aire

Coefficiente de exceso de aire	$\alpha_1 = 1.1$	$\alpha_1 = 1.5$
Ecuación química	$\text{CH}_3\text{OH}_{(l)} + 1.65 [\text{O}_{2(g)} + 3.76 \text{N}_{2(g)}] \dots$ $\rightarrow \text{CO}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(g)} + 0.15\text{O}_{2(g)} + 6.204\text{N}_{2(g)}$	$\text{CH}_3\text{OH}_{(l)} + 2.25 [\text{O}_{2(g)} + 3.76 \text{N}_{2(g)}] \dots$ $\rightarrow \text{CO}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(g)} + 0.75\text{O}_{2(g)} + 8.46\text{N}_{2(g)}$
RHS	$\text{CO}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(g)} + 0.15\text{O}_{2(g)} + 6.204\text{N}_{2(g)}$	$\text{CO}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(g)} + 0.75\text{O}_{2(g)} + 8.46\text{N}_{2(g)}$
LHS	-238.4	

Tabla 4 Datos proceso iterativo para determinar la temperatura de llama adiabática del metanol a diferentes coeficientes de exceso de aire

Las temperaturas de llama adiabática del metanol en una llama adiabática son mostradas en la siguiente tabla:

Coefficiente de exceso de aire	Temperatura de llama adiabática (K)
1	2233
1.1	2161
1.5	1762

Tabla 5 Temperatura de llama adiabática

Comentarios finales

Se puede verificar que la temperatura de flama adiabática es inversamente proporcional al valor del coeficiente de exceso de aire. Se observa en la tabla 5 que la máxima temperatura alcanzada (2233 K) durante el proceso de combustión se encuentra cuando se obtiene una relación estequiométrica del aire y combustible (coeficiente de exceso de aire igual a 1) debido a una completa oxidación del combustible.

Es de importancia para el lector saber que dichos resultados obtenidos fueron calculados sin tomar en cuenta disociaciones que se pudieran obtener por las altas temperaturas del proceso de combustión. Sin embargo, esta consideración abre camino a un cómputo más exhaustivo sobre el proceso para futuros proyectos de investigación. El desarrollo de estos cálculos, nos permiten hacer comparaciones con los cálculos de combustión incompleta, mismos que nos permitirán ser usados como base teórica para el entendimiento de las inestabilidades en la combustión turbulenta de spray siendo la mezcla de los mecanismos de reacción y la interacción de los campos de velocidad un iniciador de estos fenómenos.

Referencias

- [1] K. W. R. & K. W. Bryden, "Combustion Engineering," in *Thermodynamics of Combustion*, Taylor & Francis, 2011, pp. 41 - 90.
- [2] E. J. O. S. B. V. B. G. J. L. G. P. L. A. Martínez R., "Efecto termico de la combustion de combustibles liquidos".
- [3] G. P. A. S. R. B. V. B. G. Jarquin Lopez, "Cálculo de las características termodinámicas de los productos de la combustión del gas natural y del combustóleo," *Congreso nacional de ingeniería electromecánica y de sistemas*, Sexto, pp. 308 - 313, 2001.
- [4] E. G. L. J. O. S. G. P. B. P. R. G. J. L. Luis A. Martinez R, "Efecto térmico de la combustión de combustibles líquidos," *Memoriaas del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Hidalgo 2020*, pp. 1239 - 1244, 2020.