

FACTORES QUE INTERVIENEN FRENTE A LOS DESASTRES NATURALES (RIESGO, VULNERABILIDAD Y RESILIENCIA COMUNITARIA): EL CASO DEL SISMO 2017 EN SAN MATEO DEL MAR, OAXACA

Jorge Antonio Acevedo Martínez Dr.¹, Dra. Blasa Celerina Cruz Cabrera²,
Dr. Alfredo Ruiz Martínez³ e Ing. Héctor Pérez Larrañaga⁴

Resumen—El objetivo del artículo es la exploración de la resiliencia comunitaria para definir estrategias de respuesta civil frente a los desastres naturales. La búsqueda es incrementar la resiliencia lo que requiere de establecer una relación con la identificación y corrección de la vulnerabilidad. Desde esta perspectiva, se analiza y se elige un marco conceptual para realizar un examen e interpretación de lo sucedido y se determinan los alcances y limitaciones de la aplicación, en términos de la definición de estrategias resilientes. En esta fase, el trabajo de campo incluye la prueba del cuestionario, falta realizar las entrevistas y la encuesta completa.

Palabras clave—Riesgo, Vulnerabilidad, Resiliencia comunitaria, Desastres, Sismo.

Introducción

Ante las amenazas actuales como la pobreza, la desigualdad los desastres naturales y la violencia en nuestro país y el mundo, de lo cual no queda excluido el estado de Oaxaca, es necesario generar propuestas que fortalezcan el tejido social a través de acciones resilientes. De ahí que sea importante observar que cada desastre o calamidad que sufre una comunidad, que produce dolor y pérdida de vidas y recursos, muchas veces genera un efecto movilizador de las capacidades solidarias que permiten reparar los daños y seguir adelante.

De lo que trata esta investigación es determinar de manera conjunta agentes externos (los investigadores) con la comunidad, la capacidad resiliente de los habitantes de San Mateo del Mar para conocer cómo han enfrentado las situaciones difíciles provocadas por los desastres naturales, temblores, inundaciones, etc.; indagar qué elementos se presentan en ellos y cómo han construido sus procesos psicosociales con respecto a la resiliencia comunitaria.

La información que se obtenga con esta investigación ayudará a comprender la manera en que esta comunidad afronta los problemas y los supera, para partiendo de ahí, establecer estrategias que generen resiliencia o apoyarse en ella para sacar adelante los proyectos de la comunidad.

Antecedentes

El estado de Oaxaca a través de su historia, muestra la presencia de desastres naturales; en los últimos 20 años se han presentado: huracanes, tormentas tropicales, aluds de tierra, deslaves y terremotos.

Solo por mencionar algunos, en el año de 1997 el huracán Paulina dejó un saldo de 110 personas muertas y 50 municipios afectados; además del sismo del 30 de septiembre de 1999 de magnitud 7.4 con un saldo de 46 muertos y 45 mil viviendas afectadas. La tormenta tropical Beatriz y Calvin en 2017 dejó un saldo de 129 municipios afectados y ocho personas muertas, sepultadas por alud de tierra y ahogadas al ser arrastradas por el río. Recientemente el 7 de septiembre de 2017 fue sacudido por un terremoto de 8.1 grados, lo cual generó pérdidas humanas así como en la infraestructura de la región. (Leyva, 2017).

Este último acontecimiento trajo consecuencias en la infraestructura, vivienda, actividades productivas, grado de organización, económico y otros. La crisis emocional generada en los habitantes de la población, provocada por las pérdidas humanas implica enfrentarse a la muerte de familiares, pérdida del hogar, la falta de oportunidades para trabajar, sensación de desamparo, ausencia de expectativas en el futuro entre otros. Todo esto lo lleva a contactar con sentimientos de todo tipo, que si no se saben manejar dejan una huella profunda en la persona y en las relaciones,

¹ Jorge Antonio Acevedo Martínez Dr. es Profesor investigador del Tecnológico Nacional de México/ I.T. de Oaxaca, México. acevedoacad@gmail.com

² La Dra. Blasa Celerina Cruz Cabrera es Profesora investigadora del Tecnológico Nacional de México/ I.T. de Oaxaca, México. cabreracruz85@hotmail.com

³ El Dr. Alfredo Ruiz Martínez es Profesor investigador del Tecnológico Nacional de México/ I.T. de Oaxaca, México. rmalfredo56@gmail.com

⁴ El Ing. Héctor Pérez Larrañaga es Estudiante de la Maestría en Ciencias en Desarrollo Regional y Tecnológico, del Tecnológico Nacional de México/ I.T. de Oaxaca, México. hectorlarravan@gmail.com

provocando alteraciones físicas, dificultad para relacionarse con sus familiares, limitación para integrarse a sus actividades diarias, entre otras.

Por lo tanto hay que tener presente que las respuestas a las adversidades, son decisiones que se toman, en los denominados momentos de la verdad, que permiten poner en práctica nuestro potencial y talento; los contextos de crisis inclusive permiten auto-descubrir las capacidades de resiliencia con que se cuenta, pero de las cuales no hay consciencia, hasta que surgen las necesidades reales y riesgos potenciales que debemos superar; por supuesto si así lo decidimos. La decisión de afrontar estos contextos de inestabilidad, simplemente libera el potencial y el talento que ya se posee, siendo la principal fuente de creatividad y de innovación, utilizados como medios para alcanzar la recuperación en la comunidad.

Planteamiento del problema

Los riesgos ante catástrofes y desastres naturales son principalmente sucesos sociales que implican a las personas como agravantes de sus causas y de sus consecuencias (Páez, Fernández y Martín, 2001), y se distribuyen de forma desigual según zonas geográficas y según distintos niveles de desarrollo social (zonas vulnerables), pero en todas partes hay una mayor sensibilidad por los daños materiales y humanos de las catástrofes, junto con la preocupación y la demanda de mayores niveles de seguridad y protección de las personas y de sus condiciones de vida.

Ahora bien, México se ubica entre cinco placas tectónicas: Pacífico, Caribe, Cocos, Rivera y Norteamericana lo cual deriva actividad sísmica en la República Mexicana, particularmente por la subducción de la placa de Cocos y Rivera bajo la placa Norteamérica, que origina la actividad sísmica en el Sureste de México, esta área de contacto comprende toda la costa del Pacífico desde el estado de Jalisco, Puebla, Oaxaca hasta el de Chiapas. (Sistema Geológico Mexicano, 2017)

Condiciones que por igual, evidencian que la región de Oaxaca, comprendida entre los 15.00 y los 18.50 de latitud Norte y los 94.50 y 98.75 de longitud Oeste (Instituto de geofísica, 2010) forma parte de los estados de alta sismicidad en México haciéndolo un estado vulnerable ante los fenómenos naturales, en particular por los sismos.

Dicha actividad sísmica está asociada al proceso de subducción de las placas antes mencionado, sin embargo, es una región anómala dentro de los modelos para este tipo de bordes tectónicos, ya que se le considera un margen continental truncado que no refleja el grado de evolución asociado a un proceso continuo de convergencia entre dos placas, haciendo a la Entidad aún más sísmica. (IGM, 2010)

Cabe agregar, que la coordinación de protección civil de Oaxaca reportó que en solo un año la entidad alcanzó los efectos por desastres naturales acumulados en 17 años, en específico por el 7 de septiembre, que fue el centro del terremoto más fuerte que ha sacudido el país en los últimos 100 años, el cual ocurrió a las 23:49 horas (tiempo del centro de México), de magnitud 8.2. La información ya revisada permite ubicar el epicentro a 140 km al suroeste de Pijijiapan, Chiapas y determinar que su origen fue al interior de la placa de Cocos, es decir, se trató de un sismo intraplaca, a una profundidad de 45.9 km.

Resultando, de acuerdo con el reporte de Incidencias y Acciones Emprendidas, elaborado de manera institucional después del sismo, 70 mil 167 viviendas con algún tipo de afectación, 34 mil 812 de los cuales se encuentran con daño parcial habitable, 21 mil 18 con daño parcial no habitable y 14 mil 337 con pérdida total en toda la entidad, censando 150 municipios y 20 más que se reportaron sin daño, con un 62 por ciento respecto a los 284 declarados zona de desastre en dicho mes. (Imparcial, 2017)

Este sismo, lamentablemente también ocasionó pérdidas humanas y graves daños materiales, principalmente en el Istmo de Tehuantepec. Y tras un año, se han presentado más de 26 mil réplicas, la mayor de M 6.1, ocurrida el 23 de septiembre de 2017 a las 07:53 horas. Las réplicas son sismos de menor magnitud ocurridos en la misma zona hasta que esta vuelve a su sismicidad habitual. (SSN, 2018)

Resulta oportuno señalar que del total de viviendas afectadas y muertes en todo el Estado, solo en los 41 municipios de la región del Istmo, se registraron 63 mil 925 casas con daños, (SEDATU, 2017) y 83 decesos (Protección civil, 2017); es decir que el 91% de daños en casas y el 100% de muertes en Oaxaca, ocurrieron solo en el Istmo de Tehuantepec, de los cuales los más afectados fueron: Juchitán, Asunción Ixtaltepec, Ixtepec, Unión Hidalgo, Tehuantepec, Reforma de Pineda, Ixhuatán y San Mateo del Mar, en donde aún prevalece la tensión, el miedo y la incertidumbre, por las constantes réplicas, la lenta ayuda humanitaria y los reclamos por los recursos insuficientes que se destinaron a la reconstrucción, obligándolos hasta a abandonar sus casas.

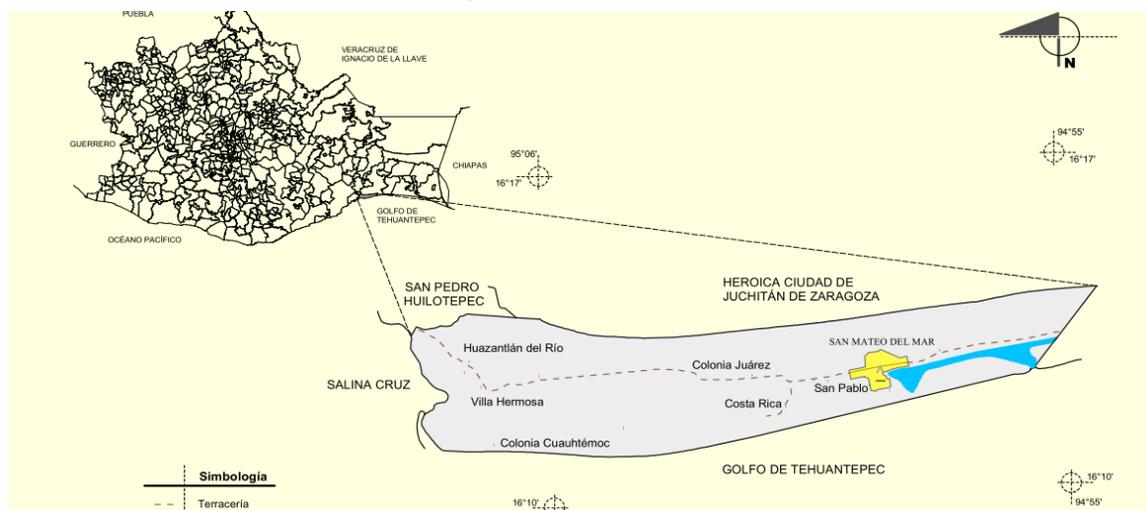
Como resultado de las condiciones reflejadas en las estadísticas referidas, resulta obvio distinguir que Oaxaca y en particular el Istmo de Tehuantepec se encuentran frente a recurrentes situaciones que amenazan su calidad de vida y sus condiciones materiales de existencia, por consecuente, se trabajó en San Mateo del Mar, uno de los 10 municipios más afectados en donde el principal problema que enfrenta esta comunidad es su baja capacidad para afrontar los daños causados por desastres naturales, principalmente por sismos, inundaciones o sequías prolongadas, por lo que el estudio de la resiliencia comunitaria, riesgo y vulnerabilidad reviste una fundamental importancia para

impulsar programas educativos y planes orientados, por ejemplo, a la protección civil, a reducir la vulnerabilidad de la población al enfrentarse a fenómenos extremos.

Caracterización de San Mateo del Mar, Oaxaca.

San Mateo del Mar es una localidad con 14,835 habitantes de Etnia Huave (99% de la población). Los Huaves son también conocidos como mareños, Ikoods y huazantecos. El término huave fue acuñado por los zapotecos para referirse a la "gente que se pudre en la humedad". Actualmente este grupo habita un litoral del Golfo de Tehuantepec, que ocupa las dos terceras partes de una barra de 40 km que separa al océano Pacífico de dos grandes lagunas, conocidas como Mar Superior y Mar Inferior (figura 1).

Figura 1. San Mateo del Mar, Oaxaca



Fuente: INEGI, 2018

Entre las vías de comunicación con que cuenta la zona existe un camino de 21 kilómetros que une a Salina Cruz con San Mateo del Mar; dicho camino concluye en Santa María del Mar, Agencia municipal de Juchitán; sin embargo, actualmente esta última vía está dañada por conflictos políticos entre estas dos comunidades huaves, por lo que las posibilidades de comunicación entre los dos municipios se reducen actualmente a una vía: la travesía a lo largo de las lagunas por lancha, cuando el viento del norte lo permite.

Población vulnerable

Según Protección Civil del Gobierno del estado de Oaxaca, el municipio de San Mateo del Mar y sus colonias, está considerado zona de alta vulnerabilidad, por ser zona de riesgo de alta sismicidad, además en temporadas de lluvias sufren por inundación, ciclón y por otros fenómenos naturales.

Actividad económica

La principal actividad económica es la pesca comercial, especialmente la del camarón, parte de este producto se exporta a Estados Unidos de América y otra parte es enviada a las ciudades de México y Oaxaca. La pesca de corvina y pargo son también muy importantes; se explotan además las salinas que hay en la región. La población también se dedica al cultivo de maíz, ajonjolí y hortalizas; en la ganadería se cría ganado bovino, porcino y caprino.

Gobierno Municipal

El gobierno de San Mateo del Mar abarca las siguientes localidades: Barrio Nuevo, Col. Cuauhtémoc, Col. Juárez, Costa Rica, El Pacífico, Huazantlán del Río, La Reforma, Laguna Santa Cruz, San Martín, San Mateo del Mar, San Pablo y Villa Hermosa. La gobernabilidad a partir del 2010 acarrea un problema político, en virtud de que existen dos gobiernos municipales antagónicos, uno regido por los usos y costumbres (Sistema Normativo Interno) a través de un consejo de ancianos quienes han decidido otorgar el cargo de Juez único o Alcalde municipal a una persona de 74 años de edad que se ubica en la cabecera municipal y otro gobierno surgido por el voto mayoritario de las colonias o agencias municipales, quien ha erradicado la tradición de los usos y costumbres y que es reconocido por las autoridades del Gobierno del estado de Oaxaca, ubicándose en la colonia de Huazantlán. La Presidencia municipal se compone de, 1 Presidente Municipal, 2 Síndicos y 4 Regidores (Hacienda, Obras, Educación y Salud).

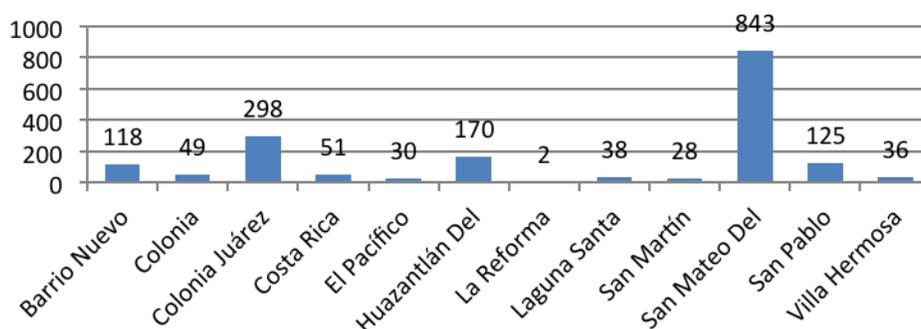
Esta situación sin duda ha entorpecido las acciones de enfrentar y reconstruir los desastres ocasionados por el terremoto.

San Mateo del Mar terremoto del 2017

Al respecto puede observarse que el impacto más significativo del terremoto del 2017 fue en la región del Istmo de Tehuantepec, pero sobre todo en el municipio de San Mateo del Mar, ubicado en esa zona geográfica, dejando 7 decesos, 4 en la cabecera municipal y 3 en la Colonia Juárez y según la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), daños en alrededor de 1,788 viviendas, que basado en las estadísticas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) afectaron a 7 mil 688 personas, así como la iglesia principal San Mateo Apóstol, la caída de postes propiedad de la Comisión Federal de Electricidad e inundación, ya sea por la laguna Quirio o por el nacimiento de agua a través de las grietas ocasionadas por el sismo afectando a los hogares.

Cabe decir que después de la cabecera municipal de San Mateo del Mar, la colonia Juárez fue la más afectada en casas dañadas con 17%, derivada del sismo como se indica en la Gráfica 1.

Grafica 1. Casas dañadas en San Mateo del Mar, Oax. por colonias



Fuente: SEDATU, 2018.

Así mismo, con el terremoto y las fuertes lluvias, las lagunas invadieron calles y casas, las fosas sépticas se reventaron y las aguas negras se mezclaron con las de la laguna, que es la fuente de alimentación de esta comunidad y el mar avanzó 150 mts., lo que provocó que más de 100 chozas se hundieran, generando preocupación ya que el agua no descendía y, por el contrario, seguía avanzando por calles y callejones, saliendo de los pisos arenosos y de los escombros, hundiendo lentamente más casas sacudidas por el sismo, sin importar que sean de concreto y tabique o solo de adobe con techos de palma, generando problemas sanitarios y de salud. (Reza, 2017)

El bienestar social se vio afectado con el terremoto y las inundaciones que se provocaron con el colapso de puentes, en virtud de que la playa desapareció, los hornos de barro donde se hornean las tortillas se reblandecieron por el agua, no había luz eléctrica en varias zonas. Los Hombres no podían salir a pescar, contaban que el agua estaba muy profunda, y que para ellos era un mar totalmente nuevo. (Reza, 2017)

En la cabecera municipal, el panorama fue muy desolador, el 90% de los edificios educativos: 4 maternas, 9 preescolares, 11 primarias, 2 secundarias y 1 telesecundaria están dañados, con bardas colapsadas y caminos con las calles agrietadas, dejando al 90.1% del total de los niños de 3 a 14 años que habitan San Mateo sin clases, ya que el otro 9.9% antes del terremoto no estudiaban (INEGI, 2018).

Por lo tanto, han pasado ya varios meses desde el terremoto, y aún permanece el rastro de la destrucción en la comunidad, se puede apreciar en la mayoría de las calles, montones de arena, grava y en algunos casos tabiques, esperando ser utilizados para la reconstrucción, sin embargo existen múltiples problemas como la falta y encarecimiento de la mano de obra y material para la construcción y la baja capacidad de resiliencia por parte de los habitantes. Aunado a ello, los niños de las agencias Juárez, San Pablo y Cuauhtémoc, siguen recibiendo clases a la intemperie recurriendo a la ayuda de los padres de familia, donde colocaron postes de madera bajo un techo de palmas para cubrirse del sol y los fuertes vientos ya que desde septiembre, las escuelas preescolar, primaria y secundaria resultaron dañadas en su totalidad. (Santiago, 2018)

Marco teórico

Resiliencia

El término fue acuñado por las ciencias sociales para referirse a aquellas personas que, a pesar de estar sometidas a situaciones de mucho estrés, son capaces de desarrollarse psicológicamente sanos, respetando las normas sociales de

su entorno y haciéndose menos vulnerable para situaciones difíciles futuras. (El Sahili, 2010; Munist, Santos, Kotliarenco, Suárez, Infante y Grotberg, 1998)

Resiliencia y economía del desastre

Se busca encontrar un esquema teórico que tenga consistencia para explicar la manera en la cual un evento de un desastre afecta al desarrollo de la economía de una región. La economía del desastre puede definirse como una serie de principios, enfoques conceptuales y trabajos empíricos que describen los efectos de un evento inesperado denominado desastre por sus impactos, sobre la economía del territorio afectado, estableciendo diferencias entre los niveles macro y micro de la economía, y en términos de la temporalidad, por sus efectos a corto y largo plazo.

Exposición, vulnerabilidad, peligro y riesgo

La afectación socio-económica de un desastre depende de la exposición al mismo del territorio. El tamaño de las poblaciones expuestas así como de la magnitud y costo de los bienes materiales (infraestructura, equipamiento, entre otros), que estén sujetos a pérdida por amenaza de un desastre (Meli, 2005). Todo ello directamente dependiente de la exposición, y se deriva el concepto de peligro, que refiere al potencial de amenaza que un territorio contiene frente a fenómenos complejos que resultan de un desastre.

Además, la medida en la que el desastre puede afectar a la sociedad es conceptualizada como la vulnerabilidad. Este concepto es altamente dependiente del fenómeno del que se trate, de manera tal que un determinado territorio puede tener vulnerabilidades más elevadas frente a ciertos eventos en relación a otros (Meli et al., 2005).

De la interacción de los factores: peligro, vulnerabilidad y exposición, surge el concepto del riesgo, que se define como la probabilidad de ocurrencia frente al desastre de fenómenos destructivos en la sociedad. El concepto es incorporado en la mayor parte de la bibliografía al momento de analizar la manera óptima para mitigar los efectos de los desastres, que es comprendida como la gestión del riesgo. (Meli et al, 2005; Bitran 2005).

Descripción del método

La línea base con que se inició el planteamiento metodológico se llevó a cabo mediante una revisión bibliográfica sobre los componentes concernientes a elaboración de metodologías. Concluyendo en que la resiliencia es un fenómeno multidimensional que requiere ser abordado desde un enfoque que ofrezca una comprensión integral del mismo, para ello fue necesario posicionar y orientar un trabajo científico con base en instrumentos de medición subjetiva que permita la labor científica reflexiva.

De hecho, Bourdieu (2001) citado en Chinche (2015) sustenta que el análisis social implica más allá de la objetivación estadística de las estructuras con informes interpretativos de las experiencias primarias y las representaciones de los agentes; debe tomarse en cuenta aquellos aspectos subjetivos en el análisis social, como posibilidad real y viable de captar lo esencial de la acción social.

Bajo esta perspectiva de investigación, se utilizó el enfoque mixto que es un proceso que recolecta, analiza y vincula datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio o una serie de investigaciones para responder a un problema de investigación (Hernández, Fernández, Baptista, 2006).

Medición del proceso de resiliencia y análisis de las variables:

La investigación refiere a la unión crítica entre adversidad y adaptación positiva, optando por el modelo de medición de variables para evaluar el proceso y que consiste en que:

Parte de un análisis estadístico que indaga las conexiones entre variables de riesgo o adversidad, resultados esperados y factores protectores que pueden compensar o proteger los efectos de riesgo. Este modelo permite replicar aquellos patrones o interacciones que demostraron ser exitosos en la adaptación resiliente. Además, se incorpora a modelo un análisis cualitativo que busque precisar en profundidad el contenido de las variables consideradas.

Instrumentos de recolección de datos

Para el desarrollo de esta investigación se utilizó el cuestionario. El cuestionario es una técnica que se elabora para sondear las opiniones de un grupo relativamente numeroso de sujetos, invirtiendo cada uno de ellos un tiempo mínimo y consiste en un conjunto de preguntas, cuya finalidad es medir variables específicas.

Se elaboró la propuesta del constructo de medición diseñando la prueba piloto. Para realizar la validación del instrumento, Méndez y Peña (2007) mencionan que la forma para validar un instrumento es mediante la aplicación del mismo al 15% del tamaño de la muestra, lo que otorga indudablemente la validez del instrumento.

El cuestionario piloto, que es el primer paso, se integró con preguntas cerradas con escala de Likert, para que después se realicen entrevistas semi estructuradas, que permitan profundizar en las características específicas de las variables, que complementa la información para concluir con la encuesta definitiva.

Comentarios Finales

De las escalas diseñadas y aplicadas en San Mateo del Mar, Oax. con los cuestionarios piloto, se obtuvieron los datos a ser analizados para conocer el estado del municipio con respecto a la vulnerabilidad, riesgo y resiliencia existente a desastres naturales. Se aplicaron 67 cuestionarios, en los que se solicitó respuesta a los participantes sobre un total de 37 variables, correspondientes a los diferentes tipos de vulnerabilidad indicados. Los resultados fueron los siguientes:

San Mateo del Mar cuenta con los siguientes datos relativos a las variables de estudio:

- a) un alto grado de vulnerabilidad económica que se expresa en que las familias sobreviven en promedio con 2 mil pesos al mes, con programas de apoyo lentos, cinco de cada diez casas están habitadas por más de cinco personas, y derivado del sismo el 63% del total de los trabajadores se quedó sin empleo;
- b) vulnerabilidad social: debido a que el 93% de la población no hace, ni ha hecho nada sabiendo que vive en una zona de riesgo, no están organizados para una emergencia, no hay gente participativa ni con iniciativa, cuando hay una contingencia cada quien actúa individualmente; el 54% de los habitantes en su colonia, no está organizado para apoyarse y reaccionar en caso de desastre;
- c) alta vulnerabilidad política debido a que la comunidad está dividida, al estar regida el 50% de sus habitantes por la forma de gobierno por usos y costumbres y el otro 50%, por una autoridad oficial regida por el sistema de partidos políticos, por lo que el nivel de autonomía está dividido para la toma de decisiones que la afectan, generando el desconocimiento de las obligaciones legales del gobierno y otros actores claves que proveen protección al no existir brigadas de Protección Civil, además la comunidad no considera la reducción de riesgos ante desastres como parte integral de planes y acciones.

En conclusión, San Mateo del Mar tiene una baja capacidad de resiliencia comunitaria y un alto riesgo en la vulnerabilidad económica, social, política y física debido a su ubicación geográfica, aunado a esto, también se detectó que el 49% de las familias no recibió apoyo y que el 67% de las viviendas después de un año del sismo, aun no están reconstruidas.

Recomendaciones

1.-Se debe promover la cooperación entre el gobierno comunal y el político oficial, así como con el resto de las comunidades que integran el municipio, ya que la prevención y superación de los desastres es asunto del estado y las comunidades. Es preciso que exista una estrategia educativa que comprenda esta problemática. Y poder en un segundo momento, facilitar y concordar las acciones a corto, mediano y largo plazo entabladas entre ellos, así como otras organizaciones presentes en la zona: ONG's, empresas, instituciones educativas y otras agrupaciones sociales.

2.-Realizar programas y planes de capacitación para que la comunidad sepa qué hacer en caso de desastre, que incluyan la construcción de obras correctivas con proyecto y evitar así que las casas se derrumben.

3.-Preparar una propuesta de plan de contingencia con participación social, incluyendo capacitaciones, y explicando el funcionamiento de brigadas de Protección Civil, en relación a la ubicación, naturaleza y magnitud de los daños que puede causar un evento dado.

4.-Elaborar planes para la evaluación de impacto ambiental, vulnerabilidad a desastres naturales, y riesgos en la zona, especialmente para los sectores más dañados por las amenazas naturales (Cabecera municipal y Col. Juárez).

Referencias

- [1] Bordieu, P. (1986): The forms of capital. En Richardson, J. (ed.): Handbook of Theory and Research for the Sociology of Education, Pp. 241-258. Greenwood Press, Nueva York.
- [2] Hernández, R. S. (2015). Metodología de la investigación. 6(3) p. 25-40.
- [3] Instituto de geofísica, (2010). Coordenadas geográficas. México.
- [4] Instituto Nacional de Estadística y geografía, 2018. "Oaxaca, San Mateo del Mar, población/educación", inegi.org.mx, [electrónico], México, Disponible en: http://www.beta.inegi.org.mx/app/areasgeo_graficas/?ag=20# [20 de mayo de 2018].
- [5] Méndez, L. y Peña, J. (2007) Manual Práctico para el Diseño de la Escala Likert. México. Trillas.
- [6] Münch, L. et al (2002). Métodos y Técnicas de Investigación. Editorial Trillas, México, 2002, pp.166.
- [7] Olabegoya, (2006). "La protección civil y las catástrofes naturales". Barcelona, España. Ingeniería y territorio.
- [8] Reza, Milenio, 3 de septiembre de 2017, "San Mateo el pueblo que el mar se está tragando" Milenio.com, [electrónico], México, Disponible en: http://www.milenio.com/estados/san_mateo-pueblo_que_se_trago_el_mar-inundacion-pobladores-abandonados-milenio_0_1041495864.html [20 de mayo de 2018].
- [9] Santiago, A., Cortamortaja, 9 de septiembre de 2017, "San Mateo del Mar entre el temor y la devastación", cortamortaja.com.mx, [electrónico], México, Disponible en: <http://cortamortaja.com.mx/el-istmo/4199-san-mateo-del-mar-entre-el-temor-y-la-devastacion> [20 de mayo de 2018].
- [10] Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (2018). Base de Datos sismos Oaxaca. Oaxaca. SEDATU (consultado el 14 de mayo del 2018).
- [11] Servicio Sismológico Nacional, 2018, "Sismos México", ssn.unam.mx, [electrónico], México, Disponible en: http://www.ssn.unam.mx/sismicidad/reportesespeciales/2017/SSNMX_rep_esp_20170907_Tehuantepec_M82.pdf [20 de mayo de 2018].
- [12] SGM, (2017). Sistema Geológico Mexicano. Evolución de la Tectónica en México. México.

Validación de la eficiencia energética en un edificio por el software CE 3X V2.3

Aceves Gutiérrez Humberto ITSON¹, Alcaraz Valenciano Abraham ITSON², López Chávez Oscar ITSON³, Arévalo Razo José Luis ITSON⁴, Ayón Murrieta Guadalupe ITSON⁵.

Resumen: El clima que predomina en la región del sur del estado de Sonora es cálido - húmedo, el cual puede llegar a ser extremo, por lo que el comportamiento térmico de las edificaciones afecta en la salud, confort, economía de las personas y al medio ambiente, por su mala eficiencia energética relacionadas con ello emisiones de CO₂ a la atmosfera. La presente investigación estudia el comportamiento energético de una edificación ubicada en ciudad Obregón Sonora en las instalaciones de una Universidad pública mediante un software, obteniendo el consumo de energía por metro cuadrado generados anualmente y relacionado las emisiones de CO₂/m²/año, ya realizado este estudio se determinó que el edificio genera 230,682.94 kW/año y 46.68 tonCO₂/año con etiqueta de “C” considerando el total de su superficie habitable.

Palabras clave: Eficiencia, energía, CO₂, Edificio, envolventes.

Introducción.

La presente investigación trata un estudio energético mediante el comportamiento térmico de un edificio ubicado en ciudad Obregón Sonora, el cual tiene uso educativo dentro de las instalaciones del Instituto Tecnológico de Sonora, el fin de este estudio es validar la eficiencia energética del edificio obteniendo el consumo de energía y emisiones en Kg- CO₂/m²/año.

Hoy por hoy, la energía es un bien finito, escaso y caro que se mueve en un mercado cada vez más inseguro. Su producción, gestión, transporte y consumo se ha convertido en problemas de orden mundial que exigen de la implicación de todos los poderes públicos y toda la sociedad para poder abordarse con garantías. (De Pablo, Escudero, 2014).

La reducción del consumo de electricidad en edificios está adquiriendo una gran importancia, reforzada tanto por consideraciones económicas asociadas a una crisis prolongada como por cuestiones de sostenibilidad medioambiental, que la propia crisis ha ocultado en parte pero que no han desaparecido. Tanto es así, que, además de ser una oportunidad de reducción de costes para quien soporta la factura eléctrica, la reducción del consumo ha pasado a ser una oportunidad de negocio para empresas que gestionan o pueden gestionar dichos consumos, como empresas de servicios energéticos o de mantenimiento, instaladores, arquitectos, ingenierías, que pueden desempeñar el papel de gestores en rehabilitaciones energéticas de edificios. (De Pablo, Escudero, 2014).

Un edificio es algo normalmente entendido como estático, pero se producen en l intercambios con el exterior de luz, calor y sonido. Los edificios con muros cortina de cristal son un claro de arquitectura mal concebida; la carga térmica por impacto de la radiación solar en verano es tremenda, mientras que en invierno las pérdidas de calor por las superficies acristaladas tienen que ser compensadas con grandes aportes de calefacción. (Ortega, 2007).

El 30 % de la energía consumida a nivel mundial se invierte en las edificaciones. En España solo con modificación en la legislación relativa a los aislamientos, a la introducción de factores de ganancia solar por orientación, y a la calidad energética de los edificios, se producirían ahorros superiores al 15 % sobre el total consumo en calefacción y refrigeración. Eco etiquetas y certificaciones energéticas son actualizaciones necesarias que deberían condicionar las ayudas públicas a la construcción de viviendas. (Ortega, 2007).

¹ Humberto Aceves Gutiérrez ITSON es Profesor de Ingeniería Civil en el Instituto Tecnológico de Sonora, México.

haceves_itson@hotmail.com

² Abraham Alcaraz Valenciano ITSON es Alumno de Ingeniería Civil en el Instituto Tecnológico de Sonora, México.

abraham_1140@hotmail.com

³ Oscar López Chávez ITSON es Profesor de Ingeniería Civil en el Instituto Tecnológico de Sonora, México.

oscar.lopez@itson.edu.mx

⁴ Arévalo Razo José Luis ITSON es Profesor de Ingeniería Civil en el Instituto Tecnológico de Sonora, México.

joseluis.arevalo@itson.edu.mx

⁵ Ayón Murrieta Guadalupe ITSON es Profesora de Ingeniería Civil en el Instituto Tecnológico de Sonora, México

guadalupe.ayon@itson.edu.mx

Fundamentación teórica.

Cambio climático

Mediciones llevadas a cabo en las últimas décadas parecen poner en manifiesto un incremento de la temperatura media global en la atmósfera, fenómeno al que se le da el nombre de “calentamiento global”. La prueba más palpable se debe al incremento de la concentración de CO₂. (González, 2009), en la atmósfera, así como el de otros gases contaminantes provenientes de los procesos industriales, hace que se cree una pantalla para la radiación calórica, aumentando por este motivo la temperatura media terrestre. (Ortega, 2007).

El cambio climático está provocado por el aumento de la temperatura media de la tierra debido al efecto invernadero, la cual a provocado la disminución de las masas de hielo de los polos y esto repercute en la elevación progresiva del nivel del mar poniendo en peligro la vida en multitud de puntos del planeta. El efecto invernadero rompe el equilibrio térmico entre la energía que recibimos del sol y la que emitimos a la atmósfera, provocando catástrofes naturales de la magnitud ocurrida en Centroamérica en noviembre de 1998. (Ortega, 2007).

México es un país altamente vulnerable al cambio climático por su posición geográfica ya que tenemos costas por ambos lados del territorio nacional y desde 1960, se ha vuelto cada vez más cálido, las temperaturas invernales por si solas han aumentado 1.3 grados centígrados y puede aumentar el número de días calurosos de 10 en 1990 a 240 días al final de siglo. (Rodríguez, 2017) y se proyecta que alrededor de 252600 personas en México se verán afectadas por inundaciones asociadas con el aumento del nivel del mar entre 2070 y 2100.

A la fecha se han realizado algunos estudios con la intención de conocer nuestra vulnerabilidad ante el cambio climático global y se ha previsto que la temperatura promedio de México en el año 2020 podría ser entre 1.5 y 2.5°C mayor que la actual y llegaría hasta los 2 y 4°C para el año 2080, con variaciones regionales: la región norte sería la que registre los mayores incrementos en la temperatura. (SEMARNAT, 2009).

México cuenta con una gran diversidad de climas que, de manera muy general, pueden clasificarse, según su temperatura, en cálido y templado; y de acuerdo con la humedad en húmedo, subhúmedo y muy seco. El clima seco se encuentra en la mayor parte del centro y norte del país, región que comprende el 28.3% del territorio nacional; se caracteriza por la circulación de los vientos, lo cual provoca escasa nubosidad y precipitaciones de 300 a 600 mm anuales, con temperaturas en promedio de 22° a 26° C en algunas regiones, y en otras de 18° a 22° C. ver figura 1. (Prieto, 2015).



Figura 1. Clasificación del clima en México. (Prieto, 2015).

Consumo energético en México

México produce 430.9 millones de toneladas de CO₂ por año lo que lo posiciona como el país número 14 en el mundo en total de emisiones. Aunque el gobierno mexicano se ha comprometido a reducirlas siendo el segundo país que ratificó el acuerdo de París, la inversión en energías menos contaminantes y la promoción de la eficiencia energética no ha alcanzado los niveles óptimos para cumplir esta que permitan alcanzar esta meta. (ETHOS, 2017).

En los últimos años en el estado de Sonora el calentamiento global ha tenido muchas manifestaciones. y de acuerdo a estadísticas del año 2000 del Centro Nacional para la prevención de Desastres y de las estadísticas al año 2009 de la SEMARNAT se han presentado las siguientes:

- El huracán Ismael en 1995 dejando un total de 24,111 damnificados.
- El fenómeno del niño en 1997-1998 que afectó seriamente la pesca y acuicultura.

- Las bajas temperaturas en 1998 ocasionaron una pérdida de 17 mil hectáreas en los Valles del Yaqui y El mayo.
- Los incendios forestales en los años 2003-2004 dejando poco más de 8 mil hectáreas dañadas.

Sin embargo los dos problemas sustanciales en nuestro estado han sido: la sequía y el aumento de la temperatura. (Olivas, 2009).

Metodología.

Participantes

En el estudio de la presente investigación se contó con la colaboración de los siguientes participantes: profesores investigadores del Instituto Tecnológico de Sonora del Departamento de ingeniería Civil, quienes crearon la idea principal del proyecto, aportando las herramientas utilizadas y medios para este. y un estudiante de la carrera de ingeniería civil quien realizó la investigación y el proyecto en general.

Materiales y equipos.

- Planos arquitectónicos y estructurales: archivo donde se plasman las especificaciones, dimensiones, materiales de la construcción aplicados a las envolventes, año de construcción y orientación a norte real del edificio.
- Autodesk Revit 2016: software de diseño mediante plantilla arquitectónica para el trazo del edificio mediante la metodología BIM.
- CE3X V2.3: software reconocido para la certificación energética de edificios existentes mediante el método simplificado.

Procedimiento

Se seleccionó un edificio de uso educativo ubicado en Ciudad Obregón Sonora en las instalaciones del Instituto Tecnológico de Sonora para validar su eficiencia energética. Ver figura 2.



Figura 2. Imagen foto realista del edificio Av-1400. (Fuente propia).

Con ayuda de un software llamado Autodesk-Revit 2016 se identificaron las envolventes y materiales que conforman el edificio mediante planos arquitectónicos y estructurales en un plano 2D y a si mismo emplear la metodología BIM (Building Información Modeling) con la finalidad de obtener la información detallada y necesaria para clasificar la eficiencia energética del edificio.

Como siguiente paso se realizó la cuantificación de las áreas de aquellas envolventes térmicas que conforman el edificio, tales como, cubiertas, muros de fachadas, suelos, espacios habitables, huecos, puentes térmicos.

Teniendo en mano cada cuantificación de áreas y espesores de las envolventes, en el software CE 3x V 2.3 se indicó aquellos materiales que fueron empleados en el edificio, usando la librería cargada por defecto en el software en la cual se cargan los materiales con sus propiedades térmicas. A continuación se muestran algunos materiales cargados o modificados en la librería, Concreto simple y armado, vidrios, marcos, acabados, pinturas, impermeabilizantes. Luego en Autodesk Revit se analizó el patrón de sombras mediante la orientación a norte real, ubicación y toda aquella información necesaria que pudo obtenerse de forma más directa con ayuda de una estación meteorología detectada por el software en un radio no mayor a 80 millas, y con ello se realizó el siguiente estudio solar, determinando el impacto que tiene el clima en las diferentes fechas del año (solsticio de verano e invierno). Ver figura 4.

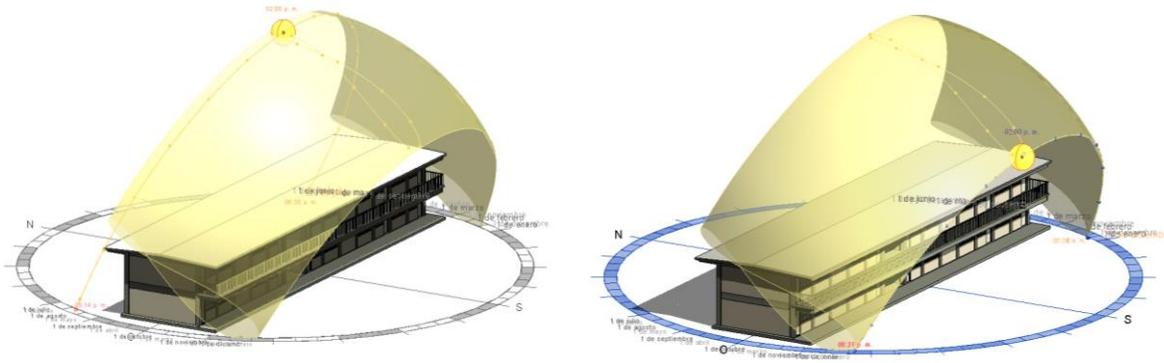


Figura 3. Estudio solar solsticio de verano e invierno a las 2:00 p.m. (Fuente propia).

Una vez configurado el software CE 3x V2.3 se procedió a capturar toda aquella información obtenida por el software Autodesk Revit 2016 utilizada como herramienta de apoyo para validar el edificio y obtener una calificación lo más exacta y eficiente. Ver figura 4

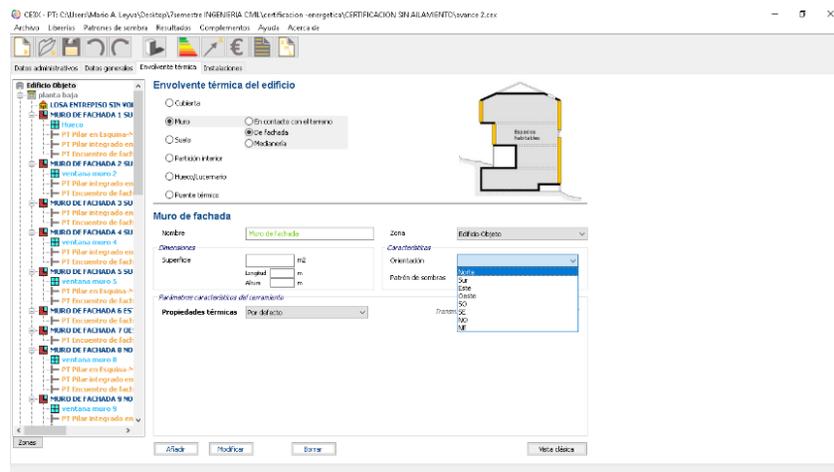


Figura 4. Introducción de información. (Fuente propia).

Finalmente se obtuvo el consumo energético del edificio de aulas, el cual fue clasificado mediante el software CE3X v2.3 determinando el consumo de energía eléctrica y emisiones de CO₂ anuales.

RESULTADOS

Certificación general

A continuación se muestra la calificación energética obtenida del edificio mediante la etiqueta proporcionada por el software CE3X v2.3, determinándose una etiqueta de “C” con un consumo de energía primaria no renovable de 379.7 KW h/m²/año. La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberados a la atmosfera como consecuencia del consumo energético del mismo. Enseguida se dan a conocer los indicadores global y parcial de emisiones de dióxido de carbono causadas por el uso de refrigeración del edificio mediante un uso de intensidad alta para un periodo de 16 horas/día. Ver tabla 1.

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m ² año]		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² año]		Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² año]	
		34.70		11.98	

Tabla 1. Calificación energética obtenida por etiqueta y en términos de dióxido de carbono . (Fuente propia).

Calificación parcial de la demanda energética de calefacción y refrigeración

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio. Ver tabla 2.

DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
	99.5 C
Demanda de refrigeración [kWh/m ² año]	

Tabla 2. Demanda de refrigeración necesaria. (Fuente propia).

A continuación se muestran las emisiones de CO₂ por consumo energético multiplicadas por la vida útil para un edificio existente construido en el año 1989, realizando el cálculo según el Manual de procedimientos y lineamientos técnicos de valuación inmobiliaria, así como de autorización y registro de personas para practicar avalúos. (2005). Ver tabla 3.

Consumo de energía (kWh/m ² año)	Emisiones de CO ₂ (kgCO ₂ /m ² año).	Superficie habitable (m ²).	Consumo de energía (kWh/ año)	Emisiones de CO ₂ (TonCO ₂ / año)	Vida util. (Años).	Consumo de energía (kWh/ Vida util).	Emisiones de CO ₂ (TonCO ₂ / Vida util).
379.700	46.680	607.540	230,682.94	28.360	62.000	14,302,342.16	1,758.32

Tabla 3. Consumo de energía y emisiones de CO₂ sobre la vida útil del inmueble. (Fuente propia).

Conclusiones y Recomendaciones

El objetivo principal de este estudio fue validar la eficiencia energética de un edificio de aulas, el cual obtuvo una etiqueta de “C” con un consumo de energía primaria no renovable de 379.7 KW h/m²/año, por lo tanto se concluye lo siguiente:

- Si se calculan las emisiones obtenidas en la certificación a lo largo de la vida útil del edificio el cual según el Manual de procedimientos y Lineamientos Técnicos de Evaluación Inmobiliaria (2005), se tiene que para una vida útil de 62 años del edificio multiplicadas por las emisiones de CO₂ se emiten alrededor de 1758.32 tonCO₂ a la atmósfera.
- Los materiales cargados en el software CE 3x V2.3 fueron verificados en campo, revisándose los espesores y tipo de material empleados, los anterior para obtener una clasificación más exacta.
- Es importante mencionar que el software CE 3x V2.3 realiza un estudio basado en el estado de confort para quien lo habita , por lo tanto para fechas de invierno con temperaturas bajas se generará consumo por

calefacción, pero estas fueron removidas y no consideradas ya que el edificio no cuenta con algún sistema de calefacción.

Al realizar alguna validación de un inmueble se recomienda lo siguiente:

- Aprovechar alguna metodología como la empleada en esta investigación, BIM (Building Information Modeling), esta metodología fue empleada mediante un software de alto rendimiento llamado Autodesk Revit, en el cual se realizaron; planos arquitectónicos, cuantificación de las envolventes, patrón de sombra, y un breve estudio solar el cual fue de gran importancia ya que cualquier persona podrá comprender el impacto del clima hacia nuestro edificio llevando la realidad a un software y realizando simulaciones de estudio solar en cualquier fecha del año.
- Es importante revisar las propiedades térmicas que se van a emplear o cargar para clasificar el edificio, ya que son teóricas y dependiendo del tipo del material es probable que sean erróneas.
- También es importante mencionar que se realizó el estudio de un edificio existente, pero con la metodología y el software empleado en este estudio se puede ilustrar y certificar la eficiencia energética de cualquier edificio antes de su construcción como se muestra en la imagen foto realista, mostrando el patrón de sombra. Ver figura 3.

Referencias bibliográficas

- De Pablo, J., & Escudero, J... (2014). *Guía sobre gestión de la demanda energética del edificio*. 2014, de Fenercom Sitio web: <https://www.fenercom.com/pdf/publicaciones/Guia-sobre-Gestion-de-la-Demanda-Energetica-del-Edificio-fenercom-2014.pdf>
- Ethos. (2017). *Hacia un México sostenible: Asociaciones Público Privadas de Eficiencia Energética*. 2017, de Ethos Laboratorio de Políticas Públicas Sitio web: https://ethos.org.mx/wp-content/uploads/2017/02/Publicacion_Ethos.compressed.pdf
- González Velasco, J., & González Velasco, J. (n.d.). *Energías Renovables*. España REVERTE 2009.
- Olivas, A. (2009). *Efectos del Cambio Climático en el sector Salud en el Estado de Sonora*. 2009, de Universidad de Sonora Sitio web: <http://proyecto13antonioolivash56.blogspot.com/2009/03/efectos-del-cambio-climatico-en-el.html>
- Ortega Rodríguez, M., & Ortega Rodríguez, M. (n.d.). *Energías Renovables*. España Thompson 2007.
- Prieto, G. (2015). *El clima de México a través de los mapas*. 2015, de Geografía Infinita Sitio web: <https://www.geografiainfinita.com/2015/07/el-clima-de-mexico-a-traves-de-los-mapas/>
- Rodríguez, G. (2018). *El impacto del cambio climático en México y sus soluciones*. 2018, de CEO & Founder Vansertec Green Energy Sitio web: https://www.greenscreen.media/cambio-climatico_mexico/
- SEMARNAT. (2009). *Cambio climático Ciencia, evidencia y acciones*. 2009, de SEMARNAT Sitio web: http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/cambio_climatico_09-web.pdf

IMPORTANCIA DEL CONTROL INTERNO EN LAS EMPRESAS DE CHILPANCINGO

Adame García Verónica ¹, Chino Meneses Maricruz ², Espinobarros Velazquez Wendy³, Hernández Orantes Ana Victoria ⁴, Nava Ramírez Alondra ⁵

Resumen

Existe una gran cantidad de empresas en Chilpancingo, pero ¿cómo llevan a cabo sus operaciones internas? la mayoría de los empresarios lo hacen empíricamente o por pura improvisación y el principal problema observado es que estas en su mayoría no han logrado crecer y ser competitivas en el mercado; lo que nos lleva a un problema de control interno donde no se tiene un buen manejo de las áreas y los recursos de la organización y en consecuencia no se logran los objetivos que la empresa ha establecido, es por esto que se hablará de la importancia del control interno que según las Normas Internacionales de Auditoría lo define como “el proceso diseñado, implementado y mantenido por los responsables del gobierno de la entidad”, con la finalidad de proporcionar seguridad razonable, eficacia y eficiencia sobre las operaciones así como el cumplimiento de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Palabras claves: Control interno, mercado competitivo, administración

Abstracts

There are a lot of companies in Chilpancingo, but how do they carry out their internal operations? most entrepreneurs do it empirically or by pure improvisation and the main problem observed is that most of them have not managed to grow and be competitive in the market; which leads to a problem of internal control where there is not a good management of the areas and resources of the organization and consequently the objectives that the company has established are not achieved, that is why the importance will be discussed of the internal control that according to the International Standards of Audit defines it as "the process designed, implemented and maintained by those responsible for the government of the entity", with the purpose of providing reasonable security, effectiveness and efficiency on the operations as well as compliance with the applicable legal and regulatory provisions.

Key words: Internal control, competitive market, administration

Introducción

Desde el pasado, se sabe que para conseguir el éxito en cualquier ámbito es necesario tener un buen control de toda actividad que se desea realizar, es decir, hacerlo con un orden lógico y cumpliendo las reglas que se establecen anticipadamente, en las empresas sucede la misma situación, el hombre por naturaleza desea controlar todo lo que le pertenece, y al crear una empresa es claro que se necesita una herramienta para lograr que todas sus funciones se realicen de manera ordenada y sin riesgo alguno.

Actualmente, el concepto de emprendimiento ha tomado mayor fuerza en nuestro país, la mayoría de los jóvenes de ahora no piensan ser empleados sino en ser empresarios y poder crear su propio negocio, prueba de esto son las incubadoras de negocios de las universidades tecnológicas y politécnicas del país y los diferentes programas gubernamentales que apoyan a estas causas. Habiendo mencionado lo anterior, se cree que gran parte de estas empresas que existen en México no cuentan con un sistema de administración que permita tener control sobre todo lo

¹Adame García Verónica Estudiante De La Materia De Seminario De Contaduría En El Tecnológico Nacional De México/ Instituto Tecnológico De Chilpancingo.

²Chino Meneses Maricruz Estudiante De La Materia De Seminario De Contaduría En El Tecnológico Nacional De México/ Instituto Tecnológico De Chilpancingo.

³Espinobarros Velazquez Wendy Estudiante De La Materia De Seminario De Contaduría En El Tecnológico Nacional De México/ Instituto Tecnológico De Chilpancingo.

⁴Hernández Orantes Ana Victoria Estudiante De La Materia De Seminario De Contaduría En El Tecnológico Nacional De México/ Instituto Tecnológico De Chilpancingo.

⁵Nava Ramírez Alondra Estudiante De La Materia De Seminario De Contaduría En El Tecnológico Nacional De México/ Instituto Tecnológico De Chilpancingo.

relacionado a las misma, y muchas veces solo se trabaja de manera empírica, sin tener un plan de acción definido, reglas de control en las actividades internas, soluciones o estrategias que den frente a los problemas que puedan surgir, calidad en lo que ofrecen y competitividad en los mercados.

En Chilpancingo capital del estado de Guerrero, existe gran cantidad de empresas comerciales que en su mayoría son pequeñas y medianas, las cuales no han logrado un buen posicionamiento dentro del mercado, esto debido a que uno de los principales problemas es la falta de control interno lo que impide llevar un buen manejo de los recursos en todas sus áreas, es por ello, que, es necesario conocer la importancia que tiene la implementación de un buen control interno en las actividades de la organización o empresa, con la finalidad de que se lleve a cabo una administración eficaz y eficiente.

En su gran mayoría la falta de control interno hace que las operaciones y las actividades de las empresas sean ineficientes y al mismo tiempo se generen gastos innecesarios para cubrir errores ocasionados por el desorden dentro de las empresas, la falta de comunicación, la incapacidad de los empleados y muchos otros factores que hacen a los negocios gastar más de lo debido, cuando, al contrario de lo que piensan los empresarios, gastarían mucho menos al implementar un control interno que les permita evitar todo ese tipo de problemas y al mismo tiempo maximizar la productividad para así generar mayores beneficios.

El objetivo principal de esta investigación es hacer un análisis sobre la importancia que tiene la implementación de un buen control interno en base a la información que se origine de los estudios que se realicen y con esto poder ayudar a los nuevos empresarios que deseen crear su propio negocio y dar información a las empresas existentes para su implementación.

Descripción del Método

El método a utilizar en esta investigación será el descriptivo y el analítico, puesto que, se requiere un análisis a fondo de la naturaleza, causas y consecuencias del fenómeno del cual hablamos. Para realizar la investigación se aplicó una encuesta como método de recolección de datos, la encuesta se realizó de manera aleatoria a 60 personas en distintos puntos de la ciudad de Chilpancingo, se aplicó vía internet y los resultados obtenidos fueron procesados y analizados de manera minuciosa para así determinar los siguientes elementos.

I.- La Importancia del Control Interno

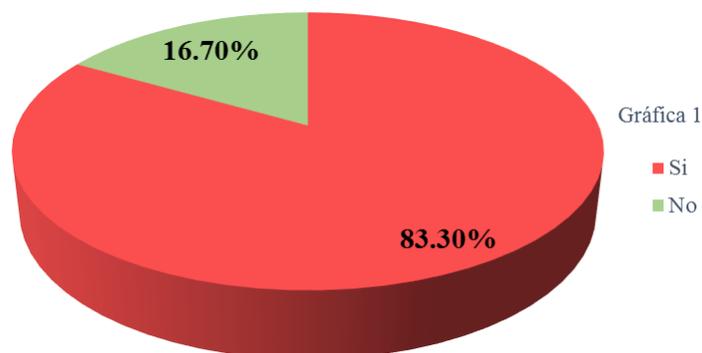
Debido a la necesidad del ser humano de controlar sus recursos se vio obligado a implementar sistemas para llevar a cabo un control de sus pertenencias, para poder evitar pérdidas e identificarlas más fácilmente, esto mismo ocurre con las empresas ya que muchas no cuentan con un sistema de administración definida y esto impide que se logren alcanzar los objetivos planteados ya que en su gran mayoría se trabaja de manera empírica.

Es por lo que surge la implementación del control interno que como lo menciona González (2013), “Es una herramienta surgida de la imperiosa necesidad de accionar proactivamente a los efectos de suprimir y/o disminuir significativamente la multitud de riesgos a las cuales se hayan afectadas los distintos tipos de organizaciones, sean estos privados o públicos, con o sin fines de lucro.”

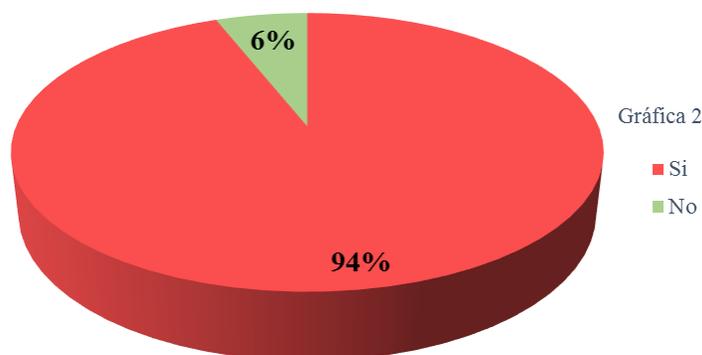
Por lo general las pequeñas y medianas empresas no implementan un control interno por el pensamiento de que esta herramienta solo la implementan las grandes empresas, sin embargo, el control interno se debe aplicar en donde se realicen operaciones, lleven sistemas contables entre otros y de acuerdo al tamaño y actividades de la empresa;

La importancia radica en que el control interno aparte de ayudar a proteger los recursos de la empresa para evitar pérdidas también promueve la eficiencia y eficacia de los recursos, evalúa la seguridad, la calidad y las mejoras continuas, previene riesgos y optimiza los ingresos.

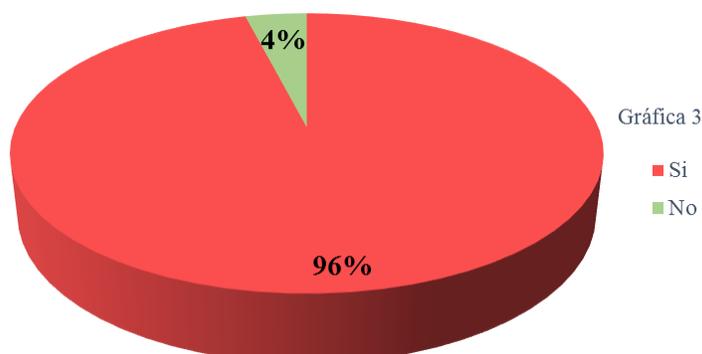
Como se observa en la gráfica 1 de las 60 personas encuestadas el 83.3% tiene conocimiento de lo que es el control interno y solo el 16.7% no sabe de su existencia, por lo cual podemos decir que la información acerca de este tema es de fácil acceso y comprensión para la población.



De acuerdo a la gráfica 2 es posible apreciar que el 94 % de las personas encuestadas conocen la importancia del control interno y el 6% de ellas no tienen conocimientos acerca de su importancia, lo cual nos lleva a determinar que el control interno juega un papel fundamental dentro de las empresas y por lo tanto es necesario que el control interno sea implementado.



La grafica 3 indica que el 96% de la población encuestada afirma que aplicaría un manual de control interno, por lo tanto, podemos decir que comprenden la necesidad de desarrollar un buen control interno en las empresas. Es importante la aplicación de esta herramienta ya que es un elemento que contiene instrucciones, responsabilidades e información sobre políticas, funciones, y procedimientos de las distintas operaciones o actividades que realizan en una entidad en todas sus áreas.



II.- Impacto del Control Interno

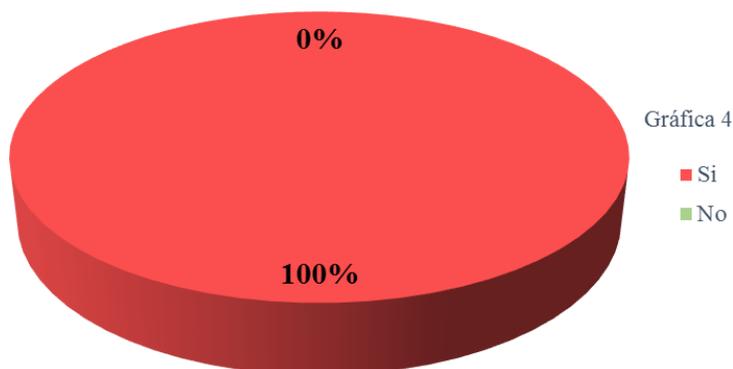
La implementación de un control interno presenta un impacto dentro de las empresas de Chilpancingo que se ve reflejado principalmente en el aspecto financiero y organizacional de la misma.

En el aspecto financiero se ve reflejado ya que si se tiene un control interno eficiente se obtiene una mayor rentabilidad y se tienen mayores posibilidades de obtener un buen posicionamiento en el mercado, dado que los recursos se administran de una manera eficiente, además de que nos permite un mayor control en el registro de las operaciones y por ende nos garantiza la obtención de información financiera correcta y segura.

Según menciona Escalante (2013) el control interno debe verse reflejado en “Promover la eficiencia en la organización y en las operaciones, complementando las labores de los individuos sin duplicarlas y haciendo expeditos los tramites y el servicio así mismo el ambiente laborar es favorable por lo que los riesgos de error se minimizan al máximo”.

La implementación de un control interno dentro de las empresas en Chilpancingo tiene un impacto que se ve

La grafica 4 muestra que el 100 % de la población encuestada considera que la implementación del control interno dentro de las empresas les permite un mejor manejo de la información financiera-contable y un mejor funcionamiento en general, por lo tanto, el control interno debe considerarse como una herramienta indispensable en las empresas.



III. Beneficios del Control Interno

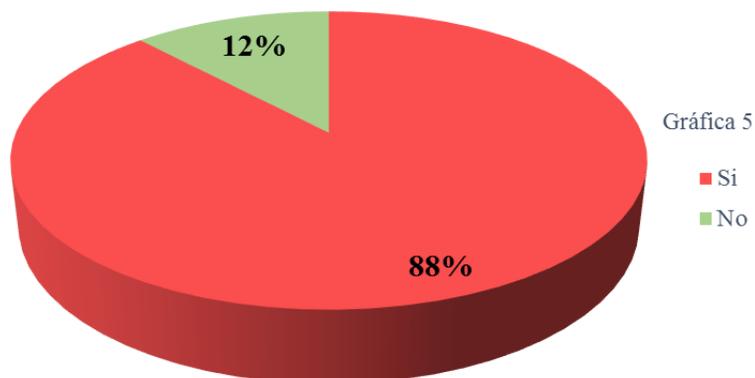
Es necesario que exista una cultura de control interno en todas las organizaciones, para que permita el cumplimiento de los objetivos generales del control interno, además de que proporciona muchos beneficios a las organizaciones ofrece un alto nivel de confianza adicional en relación a la consecución de los objetivos ayudando a reducir riesgos.

Los beneficios del control interno son fundamentales para las empresas en Chilpancingo, por lo que de acuerdo a ellos se logran los objetivos y metas establecidos, se promueve el desarrollo organizacional., se logran con mayor eficiencia eficacia y transparencia las operaciones financieras y contables, de igual manera de logra un buen funcionamiento de la empresa. Así como administrar de la manera oportuna y eficaz los recursos con los que cuenta la empresa.

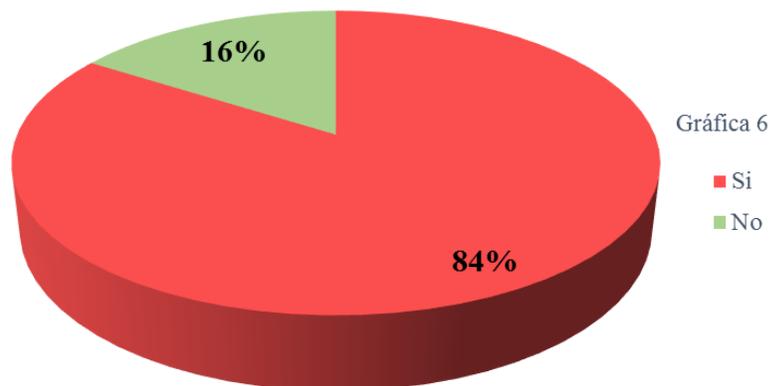
Holmes (1997) manifiesta que “El Control Interno lo constituyen los métodos que sigue una compañía: 1) Para proteger sus activos, 2) Para protegerse contra erogaciones impropias de sus activos, 3) Para protegerse contra la insurgencia de obligaciones inadecuadas, 4) Para asegurar la exactitud y confiabilidad de toda información financiera y de operación, 5) Para juzgar la eficacia de las operaciones, 6) Para medir la adhesión a las políticas establecidas por la compañía”

Un sistema de control interno efectivo apoya a la información financiera para que sean confiable oportuna y segura, la cual a su vez les brinda a sus inversionistas seguridad y confianza a la hora de aportar el capital necesario.

La grafica 5 muestra que el 88% de la población encuestada tiene conocimientos de los beneficios del control interno y solo el 12 % no conoce estos beneficios lo que nos garantiza que el buen funcionamiento de la estructura de la empresa



La gráfica 6 nos muestra que el 84% de la población encuestada considera que la implementación del control interno en la empresa tiene un costo elevado mientras que el 16% considera que el costo es razonable por lo que se puede decir que existe una falta de información con relación a los costos y beneficios de este y en consecuencia su implementación es limitada.



Conclusiones

En esta investigación realizada encontramos que el control interno abarca todos los aspectos desde lo más sencillo hasta lo más complicado ya que los sistemas de control interno se desarrollan de acuerdo a las necesidades de la organización. En base a la encuesta realizada determinamos que el 98% de la buena organización de la empresa tiene que ver con la implementación del control interno.

El control interno como herramienta estratégica define claramente las funciones y las responsabilidades que debe realizar cada departamento que tengan que ver con los procesos administrativos y operativos de la entidad, gracias a este se puede obtener una ventaja competitiva además de que permite minimizar los riesgos de pérdida y mal manejo. Es importante que funcione adecuadamente en las empresas puesto que permite el manejo adecuado de los bienes, funciones e información de una empresa determinada y cada uno de los recursos que operan en la empresa, con el fin de cumplir con los objetivos principales, así como la obtención de información financiera correcta y segura.

Recomendaciones

De acuerdo a la investigación realizada, se determinarán las siguientes recomendaciones sobre el manejo e implementación del control interno en las empresas de Chilpancingo, Gro.

1. Se recomienda crear normas basadas en las deficiencias de la organización.
2. Promover una cultura de control sobre las políticas internas establecidas.
3. Realizar planificaciones y programas de gestión que permitan evaluar los procedimientos de cada área de la organización.
4. Definir mejoras en la calidad del servicio y elevar la productividad del personal.
5. Desarrollar indicadores que permitan evaluar el cumplimiento de metas y objetivos de la entidad.
6. Desarrollar planes para establecer estrategias que fomenten la competitividad, productividad y rentabilidad.

Fuentes consultadas

Escalante, V. M. (2013). *Elementos de Auditoría*. México: CENGAGE LEARNING.

Instituto Mexicano De Contadores Públicos Ac. (2017). *Normas De Auditoria Para Atestiguar Revisión Y Otros Servicios Relacionados Versión Estudiantil*. Ciudad de Mexico: IMCP.

González, A. A. (2013). *La Importancia del Control Interno en la Empresa*. Artículo publicado en el portal El Economista.

Holmes, A. W. (1979). *Principios Básicos de Auditoría* (México ed., Vol. 9 Y10). México: UTHEA.

Apéndice

Encuesta Aplicada en la Investigación

Somos estudiantes del Instituto Tecnológico de la Carrera de Contador Público, te invitamos a contestar esta encuesta de 10 sencillas preguntas referentes al tema de investigación titulado "IMPORTANCIA DEL CONTROL INTERNO EN LAS EMPRESAS DE CHILPANCINGO" Te pedimos contestar de manera HONESTA. Tus respuestas serán confidenciales y solo se usarán para fines ACADÉMICOS. De antemano te agradecemos tu apoyo.

*Obligatorio

1. ¿Tienes conocimiento de lo que es el control interno? *
2. ¿Trabajas en una empresa que cuente con un control interno? *
3. ¿Conoces la importancia del control interno? *
4. ¿Tienes conocimiento de los beneficios de la implementación de un control interno? *
5. ¿Conoces los manuales de control interno?
6. ¿Considera necesario el desarrollo de un manual de control interno para las empresas? *
-Según tu respuesta anterior, indica por qué "SI" o por qué "NO" consideras necesario el desarrollo de un manual de control interno para las empresas *
7. ¿Consideras que el establecimiento de controles les permitirá a las empresas un mejor manejo de la información financiera y contable y un mejor funcionamiento general? *
8. ¿Has observado empresas que tienen un organigrama o esquema de organización elaborado? *
9. ¿Aplicarías un manual de control interno? *
10. ¿Consideras que la implementación de un control interno en las empresas tiene un costo elevado? *
-Si tu respuesta anterior fue "SÍ" ¿Por qué consideras eso?

DESAFÍOS DE LAS MADRES ESTUDIANTES DESDE SU PROPIA EXPERIENCIA EN LA ESCUELA

Dra. Rocío Aguiar Sierra¹, M.C. Mónica I. López Cardoza², Dra. Leny M. Pinzón Lizarraga³, Dra. Graciela Cortés Camarillo⁴

Resumen—La educación posibilita la integración de la mujer al campo laboral. La maternidad por su parte, propicia la deserción. México ocupa el primer lugar, según la OCDE, en embarazos adolescentes lo que afecta las posibilidades de estas de continuar su educación.

Esta investigación de corte cualitativo analiza los desafíos de madres estudiantes del nivel medio superior y superior para permanecer en la escuela. Se realizaron cuatro grupos focales con 24 madres estudiantes de ambos niveles.

Entre los resultados se encontró que la dificultad más importante es la disponibilidad de recursos. La maternidad cambia sus prioridades. Cuando el joven padre es proveedor hay poco ingreso y grandes presiones. Estas chicas tienen una carga de estrés fuerte que afecta su salud física y emocional. La familia es el principal apoyo, cuando asumen el compromiso, pero existe un reclamo velado: “es tu culpa”. En conclusión ellas piden apoyo y acompañamiento en este proceso.

Palabras clave: madres estudiantes, deserción, maternidad, educación media superior, educación superior

Introducción

En la actualidad se puede observar que un mayor número de mujeres ha logrado acceder al sistema educativo, su escolaridad ha aumentado y están mejor preparadas para enfrentar los retos de una sociedad globalizada.

A pesar de que Tuirán (2011) menciona que se han observado modificaciones en el comportamiento reproductivo de las mujeres en México desde el siglo XX, los cuales se manifiestan en cambios en la edad a la que se embarazan y tienen el primer hijo, en los intervalos más prolongados entre nacimientos y el menor número de hijos y que esto implica cambios en las trayectorias de las mujeres, sigue existiendo el fenómeno del embarazo precoz o anticipado como un problema social que propicia la desigualdad y la pobreza, ya que se asocia con otros factores como la baja escolaridad y la falta de capacitación laboral (CEPAL, 2011).

Las mujeres retardan el matrimonio o la llegada de los hijos porque este evento no parece compatible con la posibilidad de seguir estudiando (Pérez, 2014).

La educación representa para las mujeres una vía para salirse del encasillamiento a que se les había sometido por generaciones y les ha permitido romper esquemas e incursionar en ámbitos antes negados para ellas.

De Garay y Del Valle (2012) afirman que en cuarenta años se logró un incremento de 184% en la matrícula de mujeres que ingresan a la universidad, se pasó de 17 de cada 100 que ingresaban en la década de los setenta, a 50 de cada 100 en el año 2010. A partir del año 2000 es que la mujer en la educación superior alcanza el 47% y este porcentaje está en aumento (Córdova, 2005).

Como mencionan García y Oliveira (2006) la persistencia de los patrones tradicionales de la división sexual donde a las mujeres les corresponde el cuidado de los hijos y los trabajos domésticos, genera un obstáculo para que una mujer con hijos se mantenga estudiando.

La Encuesta Nacional de Deserción en la Educación Media Superior, publicada en 2012 por la Subsecretaría de Educación Media Superior (Secretaría de Educación Pública, 2012), arrojó que las primeras tres razones que arguyen las mujeres para abandonar sus estudios son: razones económicas, embarazo y las uniones conyugales. Miller y Arvizu (2016) comentan que esto es preocupante porque disminuye más aún las posibilidades

¹ Dra. Rocío Aguiar Sierra, Profesora de Administración en el Tecnológico Nacional de México/ IT Mérida. raguiar@prodigy.net.mx (autor correspondiente)

² M.C. Mónica I. López Cardoza, Profesora de Administración en el Tecnológico Nacional de México/ IT Mérida. monabel7@hotmail.com

³ Dra. Leny M. Pinzón Lizarraga, Profesora de Administración en el Tecnológico Nacional de México/ IT Mérida. lenypinzon@gmail.com

⁴ Dra. Graciela Cortés Camarillo, Coordinadora del Doctorado en Educación de la Universidad Marista de Mérida. cortescamarillo@hotmail.com

de que estas jóvenes regresen a terminar su educación media y limita la probabilidad de que continúen su educación superior. Estos autores encontraron que las estudiantes con hijos emplearon más tiempo en concluir la educación media superior y muy probablemente algunas ni siquiera ingresan a una universidad. También encontraron que las estudiantes con hijos se vinculan antes y en mayor proporción al trabajo respecto a sus pares sin hijos. Lo anterior implica una multiplicidad de roles.

Siendo este el panorama actual y con la conciencia de que es necesario propiciar que esta jóvenes estudiantes con hijos tengan la posibilidad de mantenerse en la escuela y continuar su formación profesional, surge la inquietud por analizar su situación desde su propia perspectiva y escuchar de su propia voz las situaciones que enfrentan.

Objetivo General

Esta investigación tiene como objetivo general analizar los desafíos de las madres estudiantes del nivel medio superior y superior para permanecer en la escuela.

Descripción del Método

Esta investigación tiene un enfoque cualitativo y es parte de un estudio más amplio con enfoque mixto. Aquí se presentan los datos de los grupos focales realizados en escuelas del nivel medio superior y superior de la ciudad de Mérida. Se seleccionaron cuatro instituciones a las que se les invitó a participar como sede de los grupos focales. Estas fueron seleccionadas en función de que contaban con un número mayor a 6 chicas estudiantes con hijos menores de seis años inscritas en el presente semestre. Se elaboró una invitación dirigida al personal directivo de las instituciones solicitando su autorización para la realización de los grupos focales en la que se necesitaría la colaboración de las madres estudiantes. Después de recibir la aceptación a dicha petición, las escuelas interesadas en participar invitaron a las madres estudiantes que estuvieran dispuestas a participar en el proyecto. Se les informaron a estas últimas las características generales que tendrían las reuniones y se agendó hora y fecha para realizar cada grupo focal.

Se contaba con una guía de preguntas que sirvió para orientar las participaciones de las estudiantes en cada grupo, procurando que se abordaran los temas relevantes para el estudio. Esta guía está dividida en 3 temas: a) desafíos que enfrentan para el cuidado de sus hijos/hijas menores de seis años, b) opciones de apoyo que ofrecen las instituciones educativas y c) lo que ellas demandan de la escuela, el gobierno y de la sociedad. La guía contaba de 8 preguntas abiertas.

Los 4 grupos focales fueron grabados en audio para poder realizar las transcripciones posteriores.

Cada sesión estuvo conformada por un número diferente de madres estudiantes, debido a la disponibilidad de estas. En promedio cada grupo focal se conformó por entre 5 y 10 madres estudiantes.

Antes de iniciar se les preguntaba si estaban de acuerdo en que se grabara la sesión, se hacía énfasis en que la participación era voluntaria, anónima y confidencial, si alguna no quisiera participar era respetada esa decisión, sin embargo, todas las participantes aceptaron colaborar y que se grabara la sesión.

Primeramente se les administró un formato que tuvo como fin la construcción del perfil sociodemográfico de las madres estudiantes participantes en cada uno de los grupos focales. Este formato tuvo un carácter anónimo y fue llenado antes de iniciar la sesión.

En promedio, cada sesión tuvo una duración de 60 a 90 minutos. Para el análisis de la información obtenida en los grupos focales se utilizó el software Quirkos.

Resultados

Para el análisis fue necesario agrupar las respuestas de las participantes de los grupos focales en categorías y subcategorías: desafíos, opciones de apoyo y demandas.

Desafíos y dificultades. Esta categoría representa las dificultades que trae consigo el hecho de ser estudiante y madre a la vez, incluso los cambios de vida a los que tuvieron que enfrentarse, al convertirse también en amas de casa, esposas y/o trabajadoras y cómo llevar la doble o triple tarea, según el caso.

En general, la mayoría de los comentarios hacen referencia a la dificultad de coordinar los distintos roles que tienen.

“me da trabajo porque aparte de que tengo que cuidara mi hijo, tengo que arreglar mi casa o lavar y en eso me perjudica, a veces, tener que ir a hacer tarea en equipo”.

“Es que no es fácil...hemos tenido casos donde tenemos que hacer tareas en equipo y tenemos que llevar a nuestros bebés y nos turnamos para apoyar en la tarea y mientras tanto nos ayudan a cuidar al bebé”.

“Además, tenemos que tomar en cuenta que no solo es la parte de cuidar al bebé, por ejemplo, yo llego de la escuela y cómo mi novio está solo con ella, pues él está cocinando para que comamos, y no la ha bañado, y yo cuando llego como rápido, la baño, me baño, le preparo su leche o juego con ella mientras hago mi tarea, lavo los biberones, lavo la ropa, etc.”.

“Yo vivo sola con mi pareja, entonces tengo que esperar a que llegue él a las 10 para que pueda hacer mi tarea, porque el bebé quiere jugar, quiere atención, y no me deja”.

“A parte de que tienes que lavar tu ropa cuando llegas, tienes que lavar la ropa de tu marido, de tu bebé, mantener limpia la casa por ellos, etc.”.

“Es que es totalmente un cambio, por ejemplo, mi novio me dice que cuando éramos novios me arreglaba y me ponía bonita, pero ahora ¿en que momento me voy a parar al espejo?...”.

“A veces también nos pasa que tenemos amigas, que te dicen que se van a ir algún lado con sus amigos y pues se acercan y te invitan a ir y piensas... yo debería estar haciendo eso, o sea ellas tienen mi edad y yo debería estar haciendo eso”.

“Pues yo en mi caso, soy mamá, soy esposa, soy trabajadora, y estoy invirtiendo en mi escuela porque sé que es mi futuro, claro tiene un beneficio a lo largo, lo sé porque en los trabajos de ahora te mal pagan y te explotan, y si quieres un bienestar pues tienes que estudiar, y sobre todo porque el beneficio es para los hijos”.

“Cuesta trabajo porque cuando yo llego ya se durmieron mis hijos, y al día siguiente es levantarse temprano, hacerles el lunch, llevarlos rapidito a la escuela. Cuando sale el niño lo veo de las once de la mañana a una de la tarde y a la niña la veo una hora nada más...”.

Al cuestionárseles sobre situación más difícil a la que se habían enfrentado, ellas comentaron:

“En mi caso sería lo económico, porque está la escuela y el cuidado de mi hija, pues hay que comprar pañales, hay que comprar la leche, hay que comprar todo y luego el dinero para proyectos, para tareas y a veces tienes que sacrificar una y obviamente sería la escuela”

“En mi caso lo más difícil es venir e irme caminando de la escuela, porque no tengo para el camión, con tal de llegar porque tenemos entregas, exámenes, etc. Tengo que salir una hora antes, porque yo no vivo cerca, vivo lejos. Y el problema no es venir caminando, si no que a veces piensas: “una chava de mi edad no debería estar viviendo esto, pero bueno...”

“Yo creo que la única situación difícil es cuando mi bebé se enferma, no me gusta dejarlo, y el faltar a la escuela me perjudica, y tienes que estar pendiente, pero aquí en la escuela, por ejemplo, si sacas tu teléfono te regañan, pero pues una como mamá está preocupada por saber cómo está el bebé y que está haciendo”.

“el semestre pasado un día no tuve más opción que traerla a la escuela, el maestro cuando me vio me dijo, ¡te pasaste!, le explique que no tenía quien la cuidara y me preocupaba no venir porque no tengo muy buenas calificaciones y no me podía dar el lujo de faltar, finalmente me dejó pasar”

“Yo creo que lo más difícil fue regresar a la escuela, después de que naciera mi hijo. Yo le dije a mi mamá que iba a dejar la escuela, pero mi mamá no quiso, para mí fue muy difícil tener que dejar a mi hijo”

“Cuando se te enferman, y están graves, y ya no sabes que hacer, y ese día tienes que presentar examen o ese día tienes que exponer y luego hay maestros que se pasan”.

“Bueno lo más difícil es lo que estoy viviendo ahora, porque tengo que cumplir con un rol de esposa, de mamá, de estudiante y organizarme si es un poco difícil, cumplir con todo, es muy difícil, esto es lo más difícil. Los gastos...”

Entre los desafíos que mencionan se encuentra la falta de servicios médicos, ya que no todas tienen acceso a servicio médico, ya sea para ellas, para sus hijos, o para ambos.

“(...) hasta ahora mi hija no tiene seguro, el seguro de estudiante no la cubre (...)”.

“Pues mi mamá aseguró a mi hija, en el seguro popular como nieta y allí la lleva a sus consultas y la atienden cada mes”.

“(...) por ejemplo a mí sí me dio seguro la escuela cuando estaba embarazada, pero ya después no tenía seguro mi bebé, no lo llevaba a su control porque no tenía seguro, tuve que meterme a un programa de donaciones que termina cada semestre, pero estoy pensando en dejar la escuela para que mi bebé tenga seguro social”.

Estas madres estudiantes también hablan de los sentimientos y emociones negativas que tienen que enfrentar. Ellas mencionaron emociones como: frustración, estrés, sentirse “fea y ojerosa”, cansancio, entre otras.

De estas intervenciones se puede señalar que los desafíos a los que se enfrentan las madres estudiantes se asocian principalmente con cambios en cuanto a sus responsabilidades al asumir diferentes roles, mamá, estudiante, esposa o pareja, pasar de ser hija de familia a ser una mujer que tiene que hacerse cargo de ella misma y de su hijo o hija, su identidad sufre cambios significativos.

Por otra parte, las dificultades a las que se enfrentan son principalmente de tiempo, se vuelve un factor importante al tener que cumplir con varias responsabilidades como son el cuidado del hijo/hija, entrega de trabajos o tareas en la escuela y si son en equipo tiene que sacar tiempo para reunirse. Otra dificultad es, en general, el cuidado del bebé, especialmente cuando se enferma. Están también los gastos como un factor señalado como dificultad y el seguro médico.

Opciones de apoyo que ofrecen las instituciones educativas. Los apoyos que brinda la institución educativa no siguen un mismo patrón, al parecer las justificaciones y la flexibilidad en la entrega de trabajos para cumplir el programa de las asignaturas queda a criterio del docente, por lo que hay casos que se podrían considerar como solidaridad o empatía con las madres estudiantes y otros que parecen comportarse como si la joven hubiera cometido una falta y debe asumir las consecuencias por sus actos.

Por otra parte, hay cierto reconocimiento por parte de las madres estudiantes de requerir un apoyo psicológico para poder contar con recursos personales para resolver las situaciones que se viven en su nuevo rol de madre, estudiante y, frecuentemente, trabajadora. Algunos comentarios:

“De hecho, al principio si nos aceptaban las justificaciones de los bebés, dabas su carnet y decías que tuvo cita y no había problema, pero después nos lo dejaron de aceptar, nos decían que el que estaba enfermo era el bebé y no nosotras”.

“No todos los maestros te comprenden, de hecho, yo tuve un problema cuando me embaracé y una maestra me reprobó, no me quiso justificar nada.”

“Los maestros que no lo saben pues son un poco duros conmigo, porque saben mi situación”.

“He recibido apoyo psicológico si es cierto... porque si hay veces que necesitas hablar con alguien, vas con el psicólogo y puedes platicar a gusto”

Qué demandan las madres estudiantes. Estas demandas se agruparon en tres subcategorías: a la institución educativa, al gobierno y a la sociedad

Al cuestionárseles sobre los apoyos que les gustaría recibir de la escuela sobresalen las respuestas dirigidas a la necesidad de apoyos económicos y de un lugar en donde cuiden a sus hijos/hijas.

“A mí me hubiera gustado lo de la beca, una beca que sea especialmente para mamás”...

“No sé, estaría bien que si la escuela sabe que tiene estudiantes que son madres, que te dejen traer a tu hijo como una guardería.”

“Desde las becas hasta los vales de despensa, hasta la estancia, porque yo estuve averiguando y guardería solo se les da a las madres afiliadas del IMSS, pero yo en mi caso soy menor de edad...”

Nos ayudaría tener aquí una pequeña estancia ¿no? y pues hay maestros que a veces no llegan pero tienes otra hora y al menos puedes ir con tu hijo y ver qué está haciendo, estar un ratito con él y así...”

Con relación a los apoyos que desean del gobierno: Se espera que la autoridad brinde apoyos como becas para la escuela, becas de transporte y que ofrezcan programas educativos con horarios flexibles.

“Que nos ayuden con nuestros camiones, por ejemplo, es una ayuda para nosotras, porque, a veces te quedas sin dinero y tienes que ir caminando”.

“Me gustaría que dieran una beca y además una despensa, y me gustaría que dieran acceso a un doctor particular, que incluya los medicamentos obviamente.”

“Una escuela especial para mamás con horarios flexibles, también sería bueno”

En cuanto a lo que demandan de la sociedad las participantes expresan la necesidad que se les muestre empatía y comprensión porque sienten la falta de apoyo y se sienten juzgadas de manera negativa.

“Apoyo y que nos entiendan, porque hay muchas personas que juzgan, que te critican sin saber lo que en verdad estas pasando”

“Y eso a veces te lastima, te duele que te digan que por tener un hijo ya no vas a poder hacer algunas cosas”

“Creo que es lo único que pediríamos, que tuvieran un poco más de educación hacia nosotras, o sea sí tuvimos hijos, pero seguimos siendo personas”

“La sociedad solo está para criticar”

Comentarios finales

Conclusiones

La joven estudiante, que además es madre, está sometida a múltiples desafíos que trae consigo el ejercicio de roles simultáneos que con frecuencia entran en conflicto. Tienen que desempeñarse como madres y estudiantes; pero también son hijas y a veces esposas o tienen un compañero con quien han hecho su propia familia. En ocasiones, además son trabajadoras. Miller y Arvizu (2016) mencionan que esto se refleja en el bajo número de estudiantes con hijos inscritas en las escuelas.

Por una parte, las jóvenes desean estudiar y conseguir un título universitario e insertarse al mundo laboral con mejores condiciones, pero por otro lado, tienen que enfrentar las demandas de la sociedad en su papel de madre y esto les pone en crisis. De acuerdo con Estupiñán-Aponte y Rodríguez-Barreto (2009) el rol de madre es enmarcado en estereotipos culturales y genera expectativas sociales que en muchos casos sobrecarga la salud física y psicológica de las madres y sus hijos, deteriorando su calidad de vida.

Con mucha frecuencia, el ejercicio de los roles para la mama estudiante les conduce a la ruptura con su grupo de iguales y vulnera su trayectoria de vida afectando su desarrollo y el de su hijo o hija.

Las escuelas no siempre les ofrecen un acompañamiento durante su estancia, ni los maestros están igualmente dispuestos a ser comprensivos con su situación, lo que les hace difícil cumplir con sus responsabilidades

Entre los apoyos deseados se encuentran la necesidad de empatía y apoyo por parte de maestros, directivos y demás representantes de sus instituciones a la situación por la que ellas están atravesando. Del gobierno solicitan apoyo económico y guarderías en sus instituciones y de la sociedad en general, una conciencia solidaria en la que no sean juzgadas negativamente sino valoradas por el reto que enfrentan.

Recomendaciones

Si nos ubicamos dentro del contexto de educación media superior y, sobre todo, de la superior, como menciona Castañeda (2015, p.8) “los datos sobre maternidad/paternidad y deserción no se encuentran registrados en casi la totalidad de las instituciones”, como tampoco se encuentran exploradas las implicaciones que tiene la inserción de estas en el sistema educativo. Se requieren más estudios que propicien la comprensión de su situación, a fin de poder promover su permanencia en la escuela y potencializar sus posibilidades futuras en el campo laboral, lo que a su vez repercutiría en una mejora en su calidad de vida.

Sería recomendable analizar más a fondo la problemática de las madres estudiantes, involucrando tanto a las autoridades educativas como a las gubernamentales para promover estrategias que impidan su deserción.

Referencias

Castañeda-Letelier, M.F. “Ser Estudiantes, Madres y Padres: Una dualidad cotidiana”. Tesis de Licenciatura. Universidad de Chile, 2015. Disponible en <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/135041/Memoria%20de%20Titulo%20-%20Maternidad%20y%20Paternidad%20Universitaria%20FINAL.pdf?sequence=1>

Comisión Económica para América Latina (CEPAL). Panorama social de América Latina 2011. Disponible en: <http://repositorio.cepal.org/handle/11362/1241>

Códova-Osnaya, M. “La mujer mexicana como estudiante de Educación Superior”. *Revista de Psicología para América Latina*, Vol 4, agosto 2005

De Garay A. y Valle-Díaz-Muñoz G. “Una mirada en la presencia de las mujeres en la Educación Superior en México”. *Universia*.; III (6) pp.3-30, 2012

Estupiñán-Aponte, M. y Rodríguez-Barreto, L. “Aspectos psicosociales en universitarias embarazada,” *Revista de Salud Pública*, vol. 11, núm. 6, diciembre, 2009, pp. 988-998. Universidad Nacional de Colombia Bogotá, Colombia

García B. y Oliveira O. “Familias en el México metropolitano: visiones femeninas y masculinas”. México: El colegio de México. 2006.

Miller, D. y Arvizu, V. "Ser madre y estudiante. Una exploración de las características de las universitarias con hijos y breves notas para su estudio". *Revista de Educación Superior* Vol. 45, No. 177, enero-marzo 2016.

Pérez, G. "Transición y adultez: ¿Si estudio no me caso?". En: Minor Mora Salas y Orlandina De Oliveira (Coords.). *Desafíos y paradojas. Los jóvenes frente a las desigualdades sociales*. México: El Colegio de México, pp. 35-65, 2014

Secretaría de Educación Pública. "Encuesta Nacional de Deserción en la Educación Media Superior". 2012 Disponible en:
http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/10787/1/images/Anexo_6Reporte_de_la_ENDEMS.pdf

Tuirán, R. (2001). "Estructura familiar y trayectorias de vida en México". En: Cristina Gomes (comp.). *Procesos sociales, población y familia*. 1ª. Edición. Flacso México, pp. 23-65.

Análisis de la relación entre la temperatura empleada y el color obtenido en tela de algodón: caso de estudio en la empresa La Carolina

María Guadalupe Aguilar Espinosa¹ Paloma Teresita Gutiérrez Rosas²
Laura Delia de Jesús Zavala Ortiz³

Resumen

En la empresa textil Carolina y Reforma en Salvatierra, Gto, se presenta la hipótesis de que las temperaturas de la máquina de Thermosol que se emplea para inyectar vapor e impregnar el color en la tela que dicha empresa fabrica, afectan directamente en la variación de la coloración de la tela. Se presenta la necesidad de realizar un análisis estadístico entre la relación que guarda el color respecto a las temperaturas mencionadas.

Al realizar mediciones por varios días de temperatura en el momento de la producción, entre la máquina del thermosol y la caída de la tela en la banda al final de dicho proceso, para comenzar a realizar el análisis estadístico que nos llevará a descartar o aceptar la hipótesis ¿La temperatura de la máquina del thermosol, influye en el color deseado?.

Al realizar los análisis estadísticos se demuestra que la temperatura de la máquina thermosol como un parámetro de proceso si afecta de forma significativa el color del producto final.

Palabras clave— ANOVAS, THERMOSOL, TEXTIL, IGUALACION, COLOR.

Introducción

En la actualidad, el color de los diferentes artículos industriales es un importante estándar de calidad en la evaluación del producto final; para poder lograr una apropiada coloración es necesario determinar la correcta proporción de colorantes requeridos para lograr una exacta coincidencia del color, a este proceso se le denomina como predicción de una receta de color (Almodarresi, Mokhtari, Mohammad Taghi Almodarresi, Nouri, & Shams Nateri, 2013) (Furferi & Carfagni, 2010).

En el sistema de producción de la industria textil, el desarrollo de una apropiada coloración en sus productos es un estándar de calidad indispensable, ya que este genera un impacto directo en el nivel de agrado o rechazo de un producto (Mangine, Jakes, & Noel, 2005).

A pesar de los recientes desarrollos tecnológicos para la evaluación de las diferencias de coloración en la industria, estas aún se resisten a basar la decisión de elección del color completamente en la medida de diversos instrumentos que evalúan dicha diferencia. La valoración del color en la industria textil aun depende, en gran medida, de la evaluación visual del producto. Esta evaluación es altamente subjetiva, debido a que la percepción del color se ve afectada por diversos factores como pueden ser: el tipo de fuente de luz, la inclinación de la fuente luminaria, el instrumento de medición empleado, el entrenamiento del evaluador, el ángulo de observación, la distancia en la que se realiza la observación y el tipo de colorante empleado; estos son algunos de los factores que inciden en mayor grado en la percepción adecuada del color (Mangine, Jakes, & Noel, 2005) (Peng- fei, Wang, & Jing, 2014).

La evaluación de la percepción del color en la industria textil es un proceso que depende de la apreciación visual del producto; esta es altamente subjetiva, debido a que la percepción del color se ve afectada por factores físicos como: el tipo de fuente de luz, la inclinación de la fuente luminaria, el instrumento de medición empleado, el entrenamiento del evaluador, el ángulo de observación, la distancia en la que se realiza la observación; y factores químicos, donde el más relevante es el tipo de colorante empleado en la fibra a teñir. Así mismo este proceso se basa en el uso de las experiencias previas en las mezclas de colores obtenidos. Tanto los factores físicos como los químicos inciden en el grado de la percepción adecuada del color (Rautenberg & Todesco, 2006).

A causa de estos factores, los procesos empleados en la producción de recetas de color generan resultados insatisfactorios, con un elevado número de pérdidas, así como un aumento en la cantidad de desperdicios de materia prima, rechazos del producto final y un incremento en el costo final del producto (Mangine, Jakes, & Noel, 2005).

En la ciudad de Salvatierra, Gto, se encuentra situada la empresa La Carolina y Reforma, fundada en esta ciudad en 1960 y que a la fecha se encuentra en funcionamiento en la producción y comercialización de telas. Y es

precisamente ahí donde se presenta un área de oportunidad para desarrollar el presente estudio de investigación: El Gerente y supervisor indicaron, que de acuerdo a su expertiz, las temperaturas del termosol afectan directamente en el color de la tela, además de tener la receta de color se tienen parámetros de proceso como las temperaturas, rodillos, velocidades e incluso otros procesos químicos que se emplean, que también pudieran afectar el color obtenido. Incluso en los tonos amarillos y rojizos si no se logran con la receta de color, tienden a aumentar las temperaturas para alcanzar el color deseado.

Por lo anterior se desprende la necesidad de realizar un análisis estadístico entre la relación que guarda el color respecto a las temperaturas.

Descripción del Método

Durante varios días dentro de la empresa se realizaron mediciones aleatorias, tanto en la máquina de termosol (vapor para fijar color) en las dos cámaras de salida de la tela, como en el momento en que la tela salía de la banda, dichas mediciones se realizaron con los instrumentos apropiados, realizando diariamente durante la visita en promedio la medición de 450 datos, para las características colorimétricas L, a* y b* del espacio de color CIELAB.

Los materiales empleados fueron:

1. Colorímetro, cuya función era obtener la medida del color de la tela. Se tomó muestra de los valores L, a*, b* (Lab es el nombre abreviado de dos espacios de color diferentes. Conocido como CIELAB (estrictamente CIE 1976 L*a*b*))

2. Termómetro infrarrojo digital
3. Equipo de cómputo
4. Software de Hoja de cálculo
5. Software Minitab

Una vez recabada la información de las mediciones, se procedió a realizar el concentrado de la información en una hoja de Excel, para poder realizar un análisis estadístico en ANOVA con el software MINITAB y en la hoja de Excel se realizó la obtención de datos estadísticos como Media, Moda, Mediana, Varianza, etc; así como gráficas de correlación entre el tiempo y el calor de los puntos medidos.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Como parte del procesamiento y análisis de los datos, tenemos la siguiente información:

Análisis de varianza para los valores L a* y b*

Posición: A lo ancho Corrida: A lo largo

General Factorial Regression: L versus posición, corrida

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Model	74	15.244	0.20600	2.91	0.000
Linear	26	4.825	0.18559	2.62	0.001
posición	2	1.096	0.54822	7.74	0.001
corrida	24	3.729	0.15537	2.19	0.005
2-Way Interactions	48	10.418	0.21705	3.06	0.000
posición*corrida	48	10.418	0.21705	3.06	0.000
Error	75	5.315	0.07087		
Total	149	20.559			

Ilustración 1: Análisis del valor de L

Se observa que existe variación a lo largo y a lo ancho para L

General Factorial Regression: a* versus posición, corrida

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Model	74	13.8604	0.18730	1.19	0.227
Linear	26	5.5713	0.21428	1.36	0.152
posición	2	0.1523	0.07614	0.48	0.618
corrida	24	5.4191	0.22579	1.43	0.121
2-Way Interactions	48	8.2891	0.17269	1.10	0.355
posición*corrida	48	8.2891	0.17269	1.10	0.355
Error	75	11.8066	0.15742		
Total	149	25.6670			

Ilustración 2: Análisis del valor de a

En este análisis se observa que no hay variación para a

General Factorial Regression: b* versus posición, corrida

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Model	74	51.734	0.6991	4.02	0.000
Linear	26	12.759	0.4907	2.82	0.000
posición	2	8.350	4.1752	24.02	0.000
corrida	24	4.409	0.1837	1.06	0.412
2-Way Interactions	48	38.975	0.8120	4.67	0.000
posición*corrida	48	38.975	0.8120	4.67	0.000
Error	75	13.037	0.1738		
Total	149	64.771			

Ilustración 3: Análisis del valor de b
Se observa que si hay variación a lo ancho para b
Se deduce que las temperaturas no afectan L

Regression Analysis: L versus T1, T2, corrida, posición

Method

Categorical predictor coding (1, 0)

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Regression	5	1.5630	0.312608	2.37	0.042
T1	1	0.0085	0.008548	0.06	0.799
T2	1	0.2659	0.265875	2.02	0.158
corrida	1	0.1644	0.164356	1.25	0.266
posición	2	0.6191	0.309539	2.35	0.099
Error	144	18.9957	0.131915		
Lack-of-Fit	69	13.6808	0.198272	2.80	0.000
Pure Error	75	5.3150	0.070866		
Total	149	20.5587			

Ilustración 4: Análisis de L vs T1,T2, corrida, posición
El análisis con relación a las temperaturas regresión

Regression Analysis: a* versus T1, T2, corrida, posición

Method

Categorical predictor coding (1, 0)

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Regression	5	0.2446	0.04892	0.28	0.925
T1	1	0.0603	0.06029	0.34	0.560
T2	1	0.0273	0.02732	0.15	0.695
corrida	1	0.0475	0.04754	0.27	0.605
posición	2	0.0497	0.02484	0.14	0.869
Error	144	25.4224	0.17654		
Lack-of-Fit	69	13.6158	0.19733	1.25	0.169
Pure Error	75	11.8066	0.15742		
Total	149	25.6670			

Ilustración 5: Análisis de a vs T1,T2, corrida, posición
Por lo que se deduce que las temperaturas no afectan a*

Regression Analysis: b* versus T1, T2, corrida, posición

Method

Categorical predictor coding (1, 0)

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Regression	5	10.2935	2.05870	5.44	0.000
T1	1	0.0507	0.05074	0.13	0.715
T2	1	1.7413	1.74134	4.60	0.034
corrida	1	0.0451	0.04515	0.12	0.730
posición	2	6.0427	3.02136	7.99	0.001
Error	144	54.4779	0.37832		
Lack-of-Fit	69	41.4408	0.60059	3.46	0.000
Pure Error	75	13.0370	0.17383		
Total	149	64.7714			

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
0.615076	15.89%	12.97%	9.59%

Ilustración 6: Análisis de b vs T1,T2, corrida, posición
De acuerdo a los resultados se observa que si hay un efecto de la temperatura 2 sobre b,
por lo que es necesario hacer el siguiente análisis:

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
0.611148	15.81%	14.08%	11.40%

Regression Analysis: b* versus T2, posición

Method

Categorical predictor coding (1, 0)

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Regression	3	10.240	3.4134	9.14	0.000
T2	1	1.890	1.8897	5.06	0.026
posición	2	7.475	3.7375	10.01	0.000
Error	146	54.531	0.3735		
Lack-of-Fit	59	33.647	0.5703	2.38	0.000
Pure Error	87	20.884	0.2401		
Total	149	64.771			

Ilustración 7: Análisis de b vs T2, corrida, posición

Coefficients

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	-7.42	2.50	-2.96	0.004	
T2	0.0297	0.0132	2.25	0.026	6.39
posición					
d	0.655	0.221	2.96	0.004	4.36
i	0.362	0.155	2.34	0.021	2.14

Regression Equation

posición
c b* = -7.42 + 0.0297 T2
d b* = -6.76 + 0.0297 T2
i b* = -7.05 + 0.0297 T2

Ilustración 8: Modelo

Por lo anterior con regresión lineal el modelo no predice el valor de b en función de la temperatura 2 y de la posición

Resalta en otro análisis de un día diferente, la siguiente información

Regression Analysis: b* versus T1, T2, corrida, posición

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Regression	5	0.239655	0.047931	15.57	0.000
T1	1	0.050416	0.050416	16.38	0.000
T2	1	0.002003	0.002003	0.65	0.421
corrida	1	0.004958	0.004958	1.61	0.206
posición	2	0.136157	0.068079	22.12	0.000
Error	144	0.443165	0.003078		
Lack-of-Fit	69	0.257815	0.003736	1.51	0.040
Pure Error	75	0.185350	0.002471		
Total	149	0.682819			

Se observa que si es significativa T1 para b

TRABAJO CON LOS DATOS EN LA HOJA DE CÁLCULO

Se realizaron las gráficas de correlación para cada una de las variables respecto al tiempo

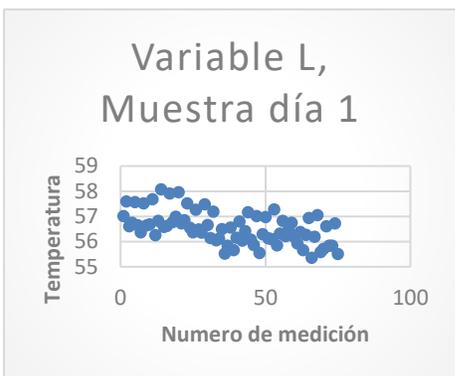


Ilustración 7: Gráfico I

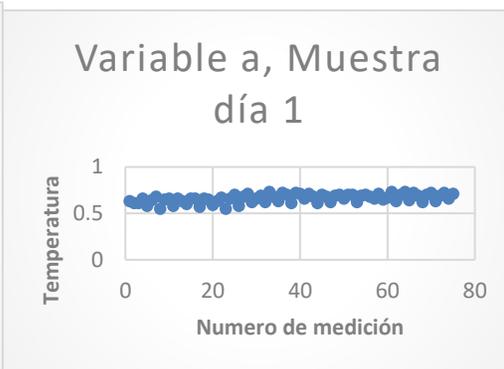


Ilustración 8: Gráfico II

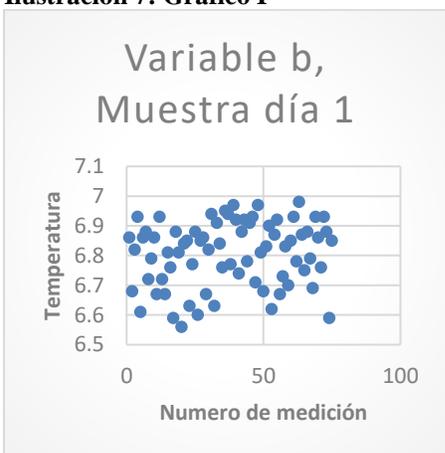


Ilustración 9: Gráfico III



Ilustración 10: Gráfico IV

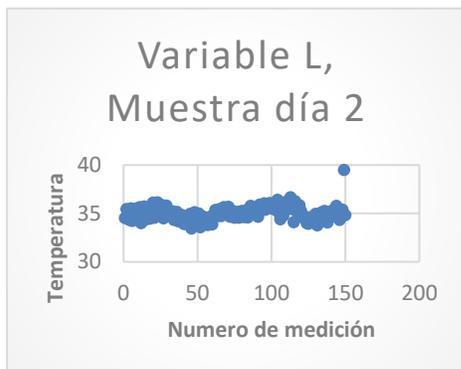


Ilustración 11: Gráfica V

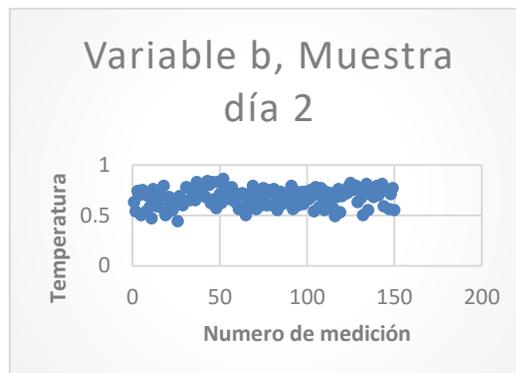


Ilustración 12: Gráfica VI

Conclusiones

En el Análisis de Varianza de las ilustraciones 1 a la 3 se observa que existe variación significativa del color con respecto al tiempo y ancho de la tela, lo cual es bastante importante ya que de no estar controlada y supervisada esta variación fácilmente podría repercutir en los estándares de calidad finales del producto. Esta es la razón que justifica el análisis de parámetros de procesos como son las temperaturas del thermosol.

Se identificó la temperatura de la máquina thermosol como un parámetro de proceso que si afecta de forma significativa el color del producto final reflejándose esta afectación en la coordenada de color b^* . Es necesario lograr un entendimiento de la forma en la cual la temperatura afecta el color de la tela para emplear dicho parámetro de proceso a favor del color deseado del producto.

Sin embargo, al ajustar una regresión lineal entre la temperatura y la coordenada de color b^* no se logró obtener un modelo significativo, por lo que se deberá buscar otro tipo de modelo (cuadrático, polinomial, etc) con el cual se obtenga un valor de coeficiente de correlación más elevado para realizar predicciones del valor b^* en función de la temperatura empleada y con ello disminuir la variación no controlada del proceso de teñido.

Recomendaciones

Como trabajo futuro queda pendiente encontrar el modelo que mejor ajuste la variación y correlación existente entre la variable b^* y la temperatura del thermosol con la finalidad de disminuir y controlar la variación del color en el proceso de teñido, lo cual es una aportación importante debido a que repercute directamente en el color del producto final, una característica de calidad que repercute directamente entre la aceptación y rechazo del mismo, lo que se traduce en ganancias o pérdidas económicas para la empresa.

Por lo anterior se recomendaría a la empresa y a los propios investigadores trabajar en un modelo para ajustar la variación del color, incluso probando algunas otras técnicas y compuestos del color.

Referencias

- Aldabe, S., Bonazzola, C., Aramendía, P., & Lacreu, L. (2004). *Química 2, química en acción*. Argentina: Ediciones Colihue.
- Almodarresi, E. S., Mokhtari, J., Mohammad Taghi Almodarresi, S., Nouri, M., & Shams Nateri, A. (2013). A scanner based neural network technique for color matching of dyed cotton with reactive dye. *Fibers and polymers*, *14*(7), 1196-1202.
- Amirshahi, S., Latifi, M., & Shams-Nateri, A. (2002). Color matching of blens prepared from black an white fibers by neural networks. *IJE transactions B: Applications*, *15*(1), 105-108.
- Artigas, J. (2002). *Fundamentos de colorimetría*. Valencia, España: Universitat Valencia.
- Artigas, J. M., Capilla, P. P., & Pujol Ramo, J. (2002). *Tecnología del color*. Valencia, España: Universitat de valencia.
- Berns, R. S. (2000). *Principales of color technology*. New York, USA: Wiley- Interscience.
- Bishop, J., & Bushnell, M. (1991). Application of neural network to computer recipe prediction. *Color research and application*, *16*(1), 3-9.
- Breyfogle, F. W. (2003). *Implementing six sigma* (Vol. 2). Austin, Texas, USA: Wiley.
- Chiñas-Sánchez, P., López-Juárez, I., & Vázquez-López, J. A. (2014). Reconocimiento de variables multivariantes empleando el estadístico T^2 Hotelling y MEWMA mediante RNA'S. *Ingeniería Investigación y Tecnología*, *15*(1), 125- 138.

- Farrell, M. J., Ankeny, M. A., & Hauser, P. J. (2014). Prediction of recipes for cotton cationisation and reactive dyeing to shade match conventionally dyed cotton. *Coloration Technology, society of dyers and colourists*, 130(5), 363- 367.
- Fausett, L. (1994). *Fundamentals of neural networks, architectures, algorithms and applications*. New jersey, USA: Prentice Hall.
- Flórez, L. R., & Fernández, F. J. (2008). *Las redes neuronales artificiales, fundamentos teoricos y aplicaciones practicas*. La coruña, España: netbiblo.
- Furferi, R., & Carfagni, M. (2010). An as short as possible mathematical assessment of spectrophotometric color matching. *Asian networks for scientific information*, 10(1), 2108-2114.
- Gorji Kandi, S., Ameri, F., & Khalili, N. (2012). Instrument dependency of Kubelka- Munk theory in computer color matching. *Progress in color, colorants and coatings* , 85-90.
- Guisande González, C., Barreiro Felpeto, A., Manerio Estraviz, I., Rivero Alarcón, I., Vergara Castaño, A. R., & Vaamonde Liste, A. (2006). *Tratamiento de datos*. España: Diaz de Santos .
- Gutiérrez-Rosas, P. T., Vázquez-López, J. A., Yáñez Mendiola, J., & López-Juárez, I. (2015). Color's measurement and discrimination, of a cosmetic product by an artificial vision system. *2015 CHILEAN Conference on Electrical, Electronics Engineering, Information and Communication Technologies*, 803-808.
- Hagan, M. T., Demuth, H. B., & Beale, M. (1996). *Neural network desing*. Colorado: Campus Pub. Service, University of Colorado.
- Haykin, S. (1999). *Neural Networks and learning machines* . Hamilton, ontario, Canada : Pearson .
- Hui, Y., Legarretta, G. I., LIM, H. M., & Murrell, K. (2004). *Handbook of frozen foods*. New York: Marcel Dekker Inc.
- Jeyaraj, K., Muralidharan, C., Senthilvelan, T., & Deshmunkh, S. G. (2013). Development of artificial neural network and non linear regression model of color fast finish process a textile case study. *European journal of scientific research*, 102(1), 94-111.
- Kandi, G. S., Armeri, F., & Khalili, N. (2012). Instrument Dependency of Kubelka- Munk theory in computer color matching. *Progress in color, colorants and coatings*, 5(2), 85-90.
- Lockuán, L. F. (2012). *La industria textil y su control de calidad tintorería*. España.

Consumo de alcohol y tabaco en adolescentes de nivel secundaria en el norte del Altiplano Potosino

PLESS. Ruben Omar Aguilar Gaytan¹, Dra. Diana Luz de los Ángeles Rojas Mendoza²,
Dr. Francisco Javier Martínez López³

Resumen:

Introducción: El consumo de alcohol y tabaco tiene especial relevancia para la salud pública en el mundo por la gran cantidad de enfermedades que causan. **Objetivo:** identificar patrón de hábitos al consumo de alcohol y tabaco en adolescentes de nivel secundaria. **Metodología:** se realizó un estudio cualitativo, descriptivo y transversal en donde se calculó una muestra aleatoria con un total de 280 adolescentes. **Resultados:** se identificó que los adolescentes fumaron por primera vez un cigarrillo, en un 3.2% menores de 11 años, 90.7% nunca han fumado y en relación de con quien consiguieron por primera vez bebidas alcohólicas y cigarrillos, 13.9% con amigos, 11.4% con familiares, 2.1% con desconocidos y 43.2% con nadie porque no consumen. **Conclusión:** la escuela secundaria juega un rol fundamental en la promoción de factores protectores en materia de las adicciones, resultando un buen lugar de acción para la implementación de programas para disminuir las adicciones.

Palabras clave: Alcohol, Tabaco, Adolescentes, Secundaria.

Introducción:

De acuerdo al informe del Plan Nacional sobre Drogas, el consumo de alcohol y tabaco, tiene especial relevancia para la salud pública en el mundo, por la gran cantidad de enfermedades y daños que causan así como muchos problemas sociales y legales que provocan (Fabelo, J. 2013), son conocidas como drogas legales, y sustancias psicoactivas de mayor prevalencia según. PNSD (2017) .El alcohol es una droga depresora del Sistema Nervioso Central que inhibe progresivamente las funciones cerebrales. Afecta a la capacidad de autocontrol, produciendo inicialmente euforia y desinhibición, por lo que puede confundirse con un estimulante. PNSD (2016)

El tabaco es una droga estimulante del sistema nervioso central. Uno de sus componentes, la nicotina, posee una enorme capacidad adictiva, y es la causa por la que su consumo produce dependencia. (PNSD 2016) La organización mundial de la salud OMS informa que más de 3 millones de personas mueren como resultado del uso nocivo de alcohol en 2016 y el sexo masculino es el más afectado, el uso nocivo es una de las causa más del 5% de la carga mundial de morbilidad. (OMS 2018) En todo el mundo, más de una cuarta parte (27%) de todos los jóvenes de 15-19 años son bebedores existentes. Las tasas de consumo actual de alcohol son más altas entre los jóvenes de 15-19 años en Europa (44%), persistentes por las Américas (38%) y el Pacífico occidental (38%). Las encuestas escolares indican que, en muchos países, el consumo de alcohol empieza antes de los 15 años con diferencias muy pequeñas entre niños y niñas. (OMS 2018)

El nuevo Informe mundial de la OMS habla que el tabaco mata a más de 7 millones de personas cada año, en todo el mundo, alrededor del 7%, es decir, algo más de 24 millones de niños de entre 13 y 15 años, fuman cigarrillos (17 millones de niños y 7 millones de niñas). Alrededor del 4% de los niños de entre 13 y 15 años (13 millones) consumen productos de tabaco sin humo. (OMS 2018) En los últimos años el problema de uso de tabaco y alcohol en jóvenes se ha extendido a tal punto que las bibliografías lo consideran un problema de salud pública. Se ha demostrado que las enfermedades relacionadas con el tabaco y el alcohol tienen un gran incremento en todo el mundo, y es común que el consumo de alcohol esté implicado en accidentes de tránsito, violencia doméstica y social. (García, J. 2016)

¹ Ruben Omar Aguilar Gaytan es pasante de enfermería de la Coordinación Académica Región Altiplano, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México ru-be-om-ar@hotmail.com

² Dra. Diana Luz de los Ángeles Rojas Mendoza, profesor de tiempo completo de la Coordinación Académica Región Altiplano, de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México diana.rojas@uaslp.mx (**autor corresponsal**)

³ Dr. Francisco Javier Martínez López, Académico de la Coordinación Académica Región Altiplano, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México francisco.martinez@uaslp.mx

Los adolescentes a lo largo de la vida viven una variedad de cambios relacionados con crecimiento, a consecuencia de esto tienen una búsqueda de identidad personal, de libertad y de madurez. Por lo tanto, los adolescentes están sometidos a presiones y a contradicciones del mundo adulto, del que poco a poco van integrándose a él. (García, J. 2016). El consumo de sustancias adictivas está muy unido con la adolescencia ya que es en ésta donde se presenta mayor confusión e inseguridad en cuanto a la toma de decisiones, además, por la rebeldía una de las principales características típicas de la edad surgen problemas familiares y escolares, así como la curiosidad por tener nuevas experiencias y esto puede excitar que prueben el primer cigarro, el primer sorbo de alcohol y hasta la primera droga ilegal. La educación implementada por los padres de familia del adolescente no garantiza que éste no tenga la curiosidad de consumir, ya que existen muchos factores que influyen; por ejemplo, la presión de los compañeros, considerando que no encajara y permanecerá a ese grupo de amigos, provocando que el adolescente tome la decisión de probar las drogas. (Blázquez, M. 2013). Todo lo anterior nos refleja que el consumo de estas sustancias en los adolescentes los coloca en vulnerabilidad para contraer problemas de salud prematuros. Por otra parte, las investigaciones nos indican que existen ideas que han tratado de explicar la conducta del consumo de alcohol y tabaco.

Basándonos en todo esto se diseñó un proyecto de investigación en una escuela secundaria pública cuyo objetivo principal fue conocer el patrón de hábitos de consumo de tabaco y alcohol en los adolescentes de nuestra zona altiplano hacia este consumo, lo que puede ayudar a realizar futuras intervenciones sanitarias y educativas por parte de instituciones públicas y asociaciones que están en contacto directo con estos adolescentes. Considerando la problemática presente la escuela secundaria juega un rol fundamental en la promoción de factores protectores en materia de las adicciones por lo que resulta un buen lugar de acción para la implementación de programas para disminuir las adicciones.

Sin embargo, para que estos programas funcionen y modifiquen las conductas de consumo de alcohol y tabaco se requiere de una herramienta capaz de lograr dicho objetivo y la más indicada es la educación para la salud, en donde la colaboración de profesionales en el campo, profesores, autoridades sanitarias, académicas y sobretodo padres de familia son esenciales para construir una estrategia que promueva la eliminación de consumo de estas sustancias, y por lo tanto estilos de vida saludables inicien y se construya una vida saludable que perduren hasta la etapa adulta disminuyendo enfermedades asociadas con el tabaco y el alcohol.

Descripción del Método:

Tipo de estudio: Se realizó un estudio cuantitativo transversal descriptivo en donde se calculó una muestra aleatoria de una secundaria pública del municipio de Matehuala que pertenece al altiplano potosino, todos los jóvenes que estudian ahí tuvieron las mismas probabilidades de ser elegidos para el estudio con un total de 280 jóvenes participantes. **Universo de estudio:** Escuela secundaria federal del sector público.

Población y muestra: con una población de 1040 donde el tamaño de la muestra es de 280 con un nivel de confianza de 95.5% con un margen de error de 5%. Los jóvenes que se tomaron en cuenta para este estudio fueron cuya edad de 12 a 16 años de edad, aquellos que no cumplieron con esta edad fueron excluidos de nuestro estudio, así como los que no estudiaban en esta secundaria en el turno vespertino se tuvieron dificultades con los directivos de la institución estudiada para poder realizar encuestas a los alumnos.

Consideraciones éticas y legales: El proyecto de investigación incluyó la participación de seres humanos por lo que se considera que se encuentra en bajo riesgo, ya que no se realizaron intervenciones de peligro directo, en dicho proceso se extremaron precauciones por que durante el estudio involucro que todos nuestros participantes fueron menores de edad. Las confidencialidades de los datos obtenidos serán mantenidas a lo largo del estudio, únicamente el responsable del proyecto, la directora y codirectores del mismo tendrán acceso a la totalidad de los mismos. Se utilizaron números de folio para los participantes, por lo que el nombre del participante no saldrá en ningún registro o publicación. Todos los datos serán mantenidos en control estricto por el responsable del estudio desde el inicio y hasta cinco años posteriores a la publicación del estudio los cuales serán destruidos.

Procedimientos para la recolección de información: Para la recolección de la información se diseñó un instrumentó en forma de encuesta para conocer el patrón de hábitos de consumo de tabaco y alcohol en los adolescentes del norte del altiplano potosino. A todo esto, se buscó registrar los principales hábitos de consumo de tabaco y alcohol que tienen los jóvenes de esta secundaria, según plasmados en las preguntas en el que se pretende registrar todas las variables posibles con lo contestado por los adolescentes.

Información: Se elaboró una base de datos en el paquete estadístico SPSS, versión 22; fue procesada con la limpieza de datos aberrantes. Para caracterizar a la población de estudio, se utilizó estadística descriptiva, mediante distribución de frecuencias y porcentajes para la descripción de los resultados.

Resultados

Tabla No. 1. Turno de alumnos de la escuela secundaria del sector público.

Turno	f	%
Matutino	245	87.5
Vespertino	35	12.5
Total	280	100.0

En relación a la tabla 1 se muestra el turno de los alumnos de la escuela secundaria federal del sector público. Se observó que un 87.5 % fue del turno matutino y 12.5 % del turno vespertino.



Gráfica No. 1 Turno de alumnos de la escuela Secundaria del sector público.

Tabla No.2 Grado escolar de la escuela secundaria del sector público.

Grado	f	%
1 grado	73	26.1
2 grado	116	41.4
3 grado	91	32.5
Total	280	100.0

Con respecto a la tabla 2 grado de estudio de los alumnos encuestados de la secundaria federal pública queda reflejada de la siguiente manera con el 26.1% de 1 grado, teniendo mayor prevalencia los de 2 grado con un 41.4%, siguiéndole con un 32.5% los de 3 grado.

Tabla No.3. Genero de alumnos de la escuela secundaria del sector público.

Genero	f	%
Masculino	136	48.6
Femenino	144	51.4
Total	280	100.0

En la tabla 3 en relación con el género de los alumnos encuestados de la escuela secundaria federal del sector público, se observó que un 48.6% son masculinos y 51.4% femeninos.

Tabla No 4. Edades de los alumnos de la secundaria federal pública cuando por primera vez bebieron una cerveza.

Edad	f	%
Nunca	144	51.4
Menos de 11 años	49	17.5
12 años	37	13.2
13 años	18	6.4
14 años	25	8.9
15 años	4	1.4
16 a 17 años	3	1.1
Total	280	100.0

De acuerdo a la tabla 4. La edad que tenían los alumnos de la secundaria federal pública cuando por primera vez bebieron una cerveza, el 51.4% nunca ha bebido una cerveza, el 17.5% cuando tenía menos de 11 años, el 13.2% 12 años, 8.9% 14 años, 6.4% 13 años el 1.4 % 15 años, y el 1.1% cuando tenía 16 años.

Tabla No. 5. Edades de los alumnos de la secundaria federal pública cuando por primera vez fumaron un cigarrillo.

Edad.	f	%
Nunca	254	90.7
Menos de 11 años	9	3.2
12 años	4	1.4
13 años	2	.7
14 años	9	3.2
No contesto	2	.7
Total	280	100.0

En esta tabla nos muestra la edad en que los alumnos de la secundaria federal pública fumaron por primera vez un cigarrillo, con un 90.7% nunca han fumado un cigarrillo, con el 3.2% menos de 11 años y 14 años, 1.4% con 12 años y con 0.7% a los 13 años, y por último 0.7% no contesto la pregunta.

Tabla No.6 Número de ocasiones que han consumido cigarrillos los alumnos de la secundaria pública a lo largo de su vida.

<i>Número de ocasiones</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
0	236	84.3
1 a 2	20	7.1
3 a 5	5	1.8
6 a 9	5	1.8
10 a 19	3	1.1
40	8	2.9
No contesto.	3	1.1
Total	280	100.

En esta tabla nos muestra lo que respondieron los alumnos de la secundaria, en el número de ocasiones que han consumido cigarrillos a lo largo de su vida, teniendo con mayor porcentaje que en 0 ocasiones con el 84.3%, pero con el 7.1% ha consumido de 1 a 2 ocasiones, con el 1.8% contestaron que de 6 a 9 ocasiones y de 10 a 19 ocasiones, y con un 2.9% más de 40 ocasiones han consumido cigarrillos, 1.1% no contesto la pregunta.

Tabla No.8 Número de ocasiones que han tomado una bebida alcohólica los alumnos de la secundaria pública en lo largo de su vida.

<i>Número de ocasiones</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
0	154	55.0
1 a 2	53	18.9
3 a 5	22	7.9
6 a 9	17	6.1
10 a 19	12	4.3
20 a 39	7	2.5
40 o mas	8	2.9
No contesto	7	2.5
Total	280	100.0

En la tabla no. 8; se muestran los resultados obtenidos de los alumnos de la secundaria, del número de ocasiones que han tomado una bebida alcohólica a lo largo de su vida, el 55% en 0 ocasiones, el 18.9% en 1 a 2 ocasiones, 7.9% de 3 a 5 ocasiones, 6.1% en 6 a 9 ocasiones, 4.3% de 10 a 19 ocasiones, 2.9% 40 o más ocasiones, y el 2.5% de 20 a 39 ocasiones, así como el 2.5% no contesto.

Tabla No.7 Frecuencia con la que los alumnos de la secundaria han fumado cigarrillos los últimos 30 días.

<i>Frecuencia</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
Ninguno	261	93.2
Menos de 1 por semana	10	3.6
De 1 a 5 por día	4	1.4
De 6 a 10 por día	1	.4
Más de 20 por día	3	1.1
No contesto	1	.4
Total	280	100.0

En la siguiente tabla se muestran los resultados de la frecuencia con la que los alumnos han fumado cigarrillos en los últimos 30 días, con el 93.2% no han fumado ninguno, el 3.6% menos de 1 por semana, el 1.4% de 1 a 5 cigarrillos por día, el 1.1% más de 20 cigarrillos por día, y el 0.4% no contesto la pregunta.

Tabla No.9 Número de ocasiones que han tomado cinco bebidas seguidas los jóvenes en los últimos 30 días.

<i>Número de veces</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
Ninguna	230	82.1
1	29	10.4
2	7	2.5
3 a 5	8	2.9
6 a 9	3	1.1
10 o más veces	2	.7
No contesto	1	.4
Total	280	100.0

En la siguiente tabla nos muestra el número de ocasiones que han tomado cinco bebidas seguidas en los últimos 30 días por los alumnos de la secundaria federal pública, con el 82.1% ninguna ocasión, 10.4% 1 ocasión, 2.9% de e a 5 ocasiones, 2.5% 2 ocasiones, 1.1% de 6 a 9 ocasiones, 0.7% 1° o más ocasiones, y el 0.4% no contesto la pregunta.

Tabla.10 Con quien consiguieron los alumnos de la secundaria publica, las bebidas alcohólicas y los cigarrillos cuando la consumieron por primera vez.

<i>Con quien las consiguió</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
Amigos	39	13.9
Familiares	32	11.4
Desconocidos	6	2.1
Con nadie porque no las consumo.	121	43.2
No contesto	82	29.3
Total	280	100.0

En la tabla no.10 mostramos con quien consiguieron por primera vez las bebidas alcohólicas y los cigarrillos, teniendo con el 43.2% con nadie porque no consumen, el 13.9% con amigos, 11.4% con familiares, 2.1% con desconocidos, y el resto que es el 29.3% no contesto la pregunta.

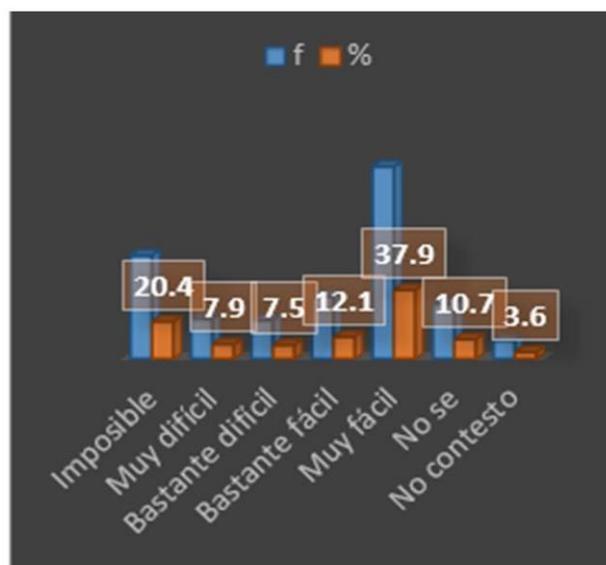


Gráfica No. 2. con quien consiguieron los alumnos de secundaria del sector pública, bebidas alcohólicas y cigarrillos cuando consumieron por primera vez. (Tabla No. 10)

Tabla N.º 11 Que tal difícil es para los alumnos de secundaria conseguir cigarrillos y bebidas alcohólicas.

<i>Dificultad</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
Imposible	57	20.4
Muy difícil	22	7.9
Bastante difícil	21	7.5
Bastante fácil	34	12.1
Muy fácil	106	37.9
No se	30	10.7
No contesto	10	3.6
Total	280	100.0

En la tabla no11 se muestra lo difícil que es para los alumnos conseguir cigarrillos y bebidas alcohólicas, teniendo como primer lugar con un 37.9% que es muy fácil, el 20.4% lo ve imposible, 12.1% bastante fácil, 10.7% no sabe qué difícil es, 7.9% muy difícil, 7.5% bastante difícil y el 3.6% no respondió la pregunta.



Gráfica No. 3. Qu tan difícil es para los alumnos de secundaria conseguir cigarrillos y bebidas alcohólicas (Tabla No. 11)

Resumen de resultados

En este trabajo de investigación el principal objetivo fue encontrar los hábitos que tienen los adolescentes de una de las secundarias públicas de la región altiplano de San Luis Potosí. Se realizó el estudio en una población de 280, los cuales arrojaron que no hay mucha prevalencia en el uso de tabaquismo y alcoholismo, resultando que a lo largo de su vida han consumido cigarrillos de 1 a 2 ocasiones el 7.1% y de una bebida alcohólica, de 1 a 2 el 18.9%. En las edades de menos de 11 años los estudiantes han fumado un cigarrillo con el 3.2% y cuando tenían menos de 11 años también bebieron una bebida alcohólica con el 17.3%. La mayoría de los jóvenes las consiguió con los amigos con un 13.9%. Y en que tal difícil es conseguir bebidas alcohólicas y cigarrillos para los estudiantes contestaron que es muy fácil con el 37.9%.

Conclusiones

- La investigación se concluyó que hay que tener una finalidad de demostrar la importancia de los jóvenes estudiantes de la secundaria sobre el contacto con el tabaco y las bebidas alcohólicas.
- Se observa que se necesitan de estrategias para modificar y reducir el consumo de alcohol y tabaco, así como proporcionar charlas acciones y programas que eliminen por completo el uso de adicciones.
- Conformando un equipo interdisciplinario de salud donde se incluya, Psicólogo, Enfermería y médico, así como los padres de familia y los docentes quienes juegan un rol fundamental en la promoción de factores protectores en materia de las adicciones, resultando un buen lugar de acción para la implementación los programas para disminuir el inicio en el consumo de sustancias nociva para la salud que a la larga ocasionan adicción.
- La edad es algo muy fundamental ya que es una edad promedio de menos de 11 años donde inician a consumir alcohol y tabaco y se tendría que tener más vigilancia en los jóvenes cuando ingresen a la secundaria pues ellos serán los futuros profesionales de la salud, docencia entre otros y serán facultados para reducir el impacto del abuso del consumo de drogas.

Referencias

Blázquez, M. Pavón, P. Gogiascochea, M. Beverido, P. (2012). Consumo de alcohol y tabaco en adolescentes de secundaria del estado de Veracruz. Rev Med UV Artículo original. Recuperado en:
https://www.uv.mx/rm/num_antiores/revmedica_vol12_num1/articulos/consumo.pdf Consultado el 25/09/2018 15:00 horas.

García, J. García, G. Ortiz, A. Góngora, Chanché K. (2016) Modelo Predictivo para el consumo de alcohol y tabaco en adolescentes: caso Campeche. Revista cubana de enfermería. Vol. 33, Núm. 3 Recuperado en:
<http://www.revenfermeria.sld.cu/index.php/enf/article/view/880> Consultado el 25/09/2018 14:00 horas.

Fabelo, J. Iglesias, S. Cabrera, R. Maldonado, M. (2013) Consumo de tabaco y alcohol entre los estudiantes de ciencias de la salud en Cuba y México. MEDICC Review Artículo original. Recuperado en file:///C:/Users/rubenomar/Downloads/mr_325_es.pdf 23/09/18 10am.

OMS. (2018). Informe de estado global sobre alcohol y salud 2018. Recuperado en:
http://www.who.int/substance_abuse/publications/global_alcohol_report/en/ Consultado el 24/09/2018 a las 11:36 horas.

OMS (2018). El consumo de tabaco está disminuyendo, pero no lo suficientemente rápido. Recuperado en:
<http://www.who.int/es/news-room/detail/31-05-2018-world-no-tobacco-day-tobacco-and-heart-disease> Consultado el 24/09/2018 a las 12:00 horas.

PNSD (2017) Información sobre Drogas y otras conductas adictivas Recuperado en:
<http://www.pnsd.mscbs.gob.es/ciudadanos/informacion/home.htm> el día 24/09/18 10:25am.

PNSD (2016). Alcohol. Recuperado en: <http://www.pnsd.mscbs.gob.es/ciudadanos/informacion/alcohol/home.htm> consulta 24/09/18 10:40am

PNSD. (2016). Tabaquismo. Recuperado en: <http://www.pnsd.mscbs.gob.es/ciudadanos/informacion/tabaco/home.htm> consulta

CURSO EN LÍNEA COMO RECURSO DIDÁCTICO EN CLASES DE MATEMÁTICAS

M. en C. Rafael Aguilar González¹, Dra. Selina Rebeca del Carmen Ponce Castañeda²

Resumen- En este estudio, se presenta la experiencia de la Universidad Politécnica de San Luis Potosí en el diseño e implementación de un curso en línea como recurso didáctico de apoyo para un curso presencial de Aritmética y Álgebra. Se ha diseñado un curso en línea estructurado en módulos de aprendizaje, los cuales incluyen experiencias y evidencias de aprendizaje, con contenidos y competencias acordes al curso presencial. La incorporación del curso en línea como un recurso didáctico que complementa al curso presencial ha requerido un tiempo de adaptación tanto de maestros como de estudiantes a esta forma de trabajo, después del cual ha permitido una mejoría en el aprovechamiento de los estudiantes tanto en sus promedios como en el porcentaje de aprobación.

Palabras clave: curso, línea, matemáticas

Introducción

En la Universidad Politécnica de San Luis Potosí se imparte el curso de Introducción a las Matemáticas, como un curso remedial de Aritmética y Álgebra para estudiantes de nuevo ingreso en la modalidad presencial, durante cinco horas a la semana por 16 semanas. Tiene como objetivo preparar al estudiante con los conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan cursar de manera satisfactoria las asignaturas que se imparten en la academia de Matemáticas.

La estrategia didáctica del curso, acorde a la educación basada en competencias, incluye una diversidad de ambientes de aprendizaje, entre éstos la utilización de las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información. Una alternativa para lograrlo ha sido el desarrollo de un curso en línea, como recurso didáctico que sirva como instrumento de apoyo y consulta para los estudiantes del curso presencial.

En este curso se toma en consideración que los estudiantes tienen distintos estilos de aprendizaje y a la vez pretende una mayor uniformidad en la profundidad y la dificultad de los contenidos y ejercicios del curso, disminuyéndose así las diferencias en conocimientos y habilidades entre los diferentes grupos de estudiantes.

Descripción del método

Características deseables del curso

Las características deseables del curso que dan guía al diseño del mismo son las siguientes: estar disponible para todos los estudiantes y profesores, el entorno debe ser amigable para los usuarios, debe incluir experiencias y evidencias del aprendizaje, debe estar centrado en la adquisición de aprendizajes, en el fortalecimiento de las habilidades de análisis y razonamiento que favorezcan las competencias matemáticas a las que contribuye el curso presencial, mediante el autoaprendizaje y el uso de las tecnologías de la información, debe contribuir al desarrollo de las capacidades y competencias matemáticas que persigue el curso presencial, debe contribuir a alcanzar resultados de aprendizaje acordes a los tres primeros niveles de la taxonomía de Bloom (conocimiento, comprensión y aplicación). Igualmente serán acordes a los niveles de desempeño y a los procesos cognitivos descritos en PISA Matemáticas, como lo muestra la tabla 1.

Procesos cognitivos en Matemáticas (PISA)		Taxonomía de Bloom	Características
Reproducción	Operaciones comunes, cálculos simples y problemas propios del entorno inmediato y la rutina cotidiana.	Conocimiento	Habilidad para retrotraer a la memoria o recordar hechos sin comprenderlos necesariamente.
		Comprensión	Habilidad para comprender e interpretar información.
Conexión	Ideas y procedimientos matemáticos para la resolución de problemas que ya no pueden definirse como ordinarios, pero que aún incluyen escenarios familiares. Involucra también la elaboración de modelos para la resolución de problemas	Aplicación	Habilidad para utilizar material aprendido en situaciones nuevas, por ejemplo, trabajar con ideas y conceptos para solucionar problemas.
		Análisis	Habilidad para descomponer la información en sus componentes, por ejemplo, buscar interrelaciones e ideas.
Reflexión	Implica la solución de problemas complejos y el desarrollo de una aproximación matemática original.	Síntesis	Habilidad de unir los diferentes componentes
		Evaluación	Habilidad de juzgar el valor de los elementos para propósitos específicos.

Tabla 1.- Procesos cognitivos del estudiante en PISA y en la taxonomía de Bloom

¹ El M en C. Rafael Aguilar González es Profesor de Matemáticas en la Universidad Politécnica de San Luis Potosí, México rafael.aguilar@upslp.edu.mx (autor corresponsal)

² La Dra. Selina Rebeca del Carmen Ponce Castañeda es Profesora de Matemáticas y coordinadora de la Academia de Matemáticas de la Universidad Politécnica de San Luis Potosí, México selina.ponce@upslp.edu.mx

Infraestructura requerida

El curso en línea se aloja en la plataforma de Blackboard. Las herramientas de esta plataforma permiten el diseño del curso con presentaciones didácticas, exámenes con diferentes tipos de reactivos. Permite también almacenar una base de reactivos, los cuales pueden utilizarse de forma aleatoria en los exámenes del curso. Permite también el control automático del tiempo de aplicación del examen y la revisión automática e inmediata, lo que posibilita tener los resultados en menor tiempo comparado con el tiempo ocupado en la revisión manual de exámenes en papel. También posibilita la retroalimentación en línea entre estudiantes y profesores. Los estudiantes pueden acceder al curso en línea desde cualquier computadora conectada a internet. Además, la Universidad Politécnica cuenta con más de 500 espacios con computadoras conectadas a la red. Los estudiantes y profesores han recibido capacitación en el uso de la plataforma de Blackboard.

Estructura del curso

La estructura del curso se ha diseñado acorde al curso presencial en tres unidades y cada unidad se ha organizado en módulos de aprendizaje, (como lo muestra la figura 1), en los cuales es posible navegar en cualquier orden de acuerdo a las necesidades.

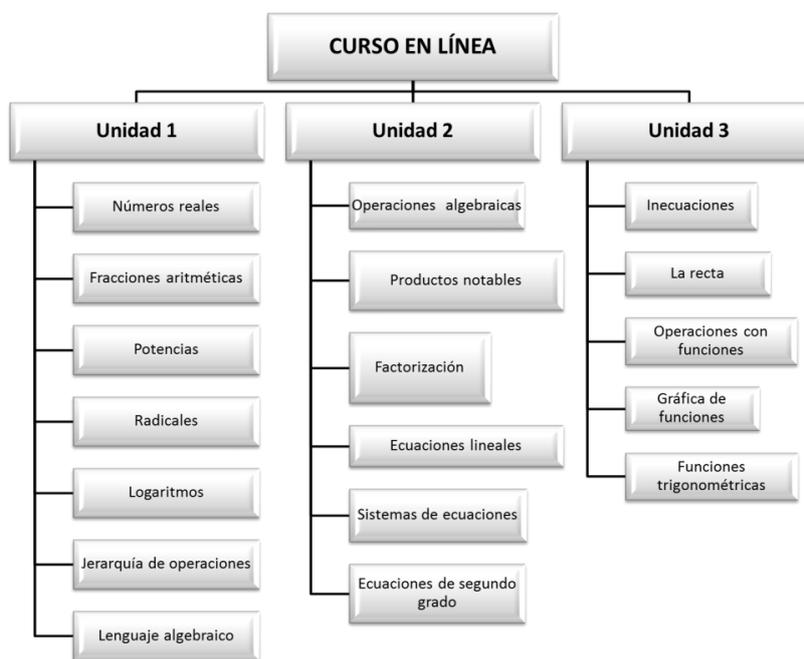


Figura 1.- Estructura del curso en línea

El curso se divide en las siguientes unidades:

1. **Aritmética:** En esta unidad el estudiante realiza operaciones con números reales mediante la aplicación de sus propiedades y soluciona situaciones contextualizadas que involucren los números reales.
2. **Álgebra:** En esta unidad el estudiante resuelve operaciones algebraicas, ecuaciones e inecuaciones y soluciona situaciones contextualizadas que involucren estas operaciones.
3. **Funciones:** En esta unidad el estudiante resuelve operaciones con funciones y soluciona situaciones contextualizadas que las involucren.

Cada módulo de aprendizaje incluye los siguientes elementos:

- a) **Introducción al tema del módulo:** incluye los conceptos básicos, las reglas y/o teoremas involucrados con las operaciones correspondientes al módulo.
- b) **Ejemplos de operaciones:** incluye operaciones aritméticas y/o algebraicas resueltas paso a paso.
- c) **Ejemplos de aplicación:** incluye la resolución paso a paso de aplicaciones contextualizadas de operaciones aritméticas y/o algebraicas correspondientes al módulo.
- d) **Ejercicios de práctica:** con reactivos acerca de conceptos, reglas, operaciones y problemas de aplicación, para que el estudiante compruebe si ha alcanzado los resultados de aprendizaje
- e) **Exámenes:** con reactivos acerca de conceptos, reglas, operaciones y problemas de aplicación, para comprobar que el estudiante alcanzó los resultados de aprendizaje.

Los exámenes se han estructurado de acuerdo a los resultados de aprendizaje esperados y consisten de tres tipos de reactivos:

- **Conceptuales:** para evaluar el conocimiento de conceptos, reglas y teoremas.
- **Procedimentales:** para evaluar la habilidad del estudiante para resolver operaciones.
- **Aplicación:** para evaluar la capacidad del estudiante para transferir sus conocimientos y habilidades a la resolución de problemas.

Se diseñaron reactivos que presentan varias opciones de respuesta estructurada, de las cuales solo una es la correcta, las restantes son distractores que incluyen los errores más comunes de los estudiantes. Las opciones de respuesta se presentan en orden aleatorio y los reactivos se seleccionan aleatoriamente de un banco de reactivos, por lo que cada estudiante presenta un examen distinto y la probabilidad de que responda correctamente por azar es menor. La evaluación se realiza de manera automática y el estudiante puede visualizar sus resultados inmediatamente, así como recibir retroalimentación.

Grupos de prueba

Antes de aplicar el curso en línea a la población total de estudiantes, se seleccionaron 6 grupos de matemáticas correspondientes a las 6 carreras que se imparten en la universidad y se les aplicaron exámenes en línea a la par de exámenes escritos. En la figura 2, se muestra que no hay diferencia significativa entre la aplicación de exámenes en línea y los exámenes escritos.

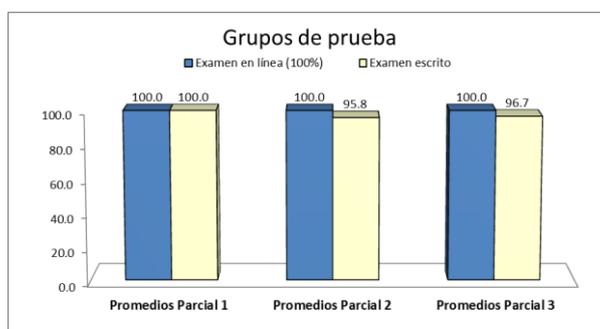


Figura 2.- Resultados de los grupos de prueba

Implementación del curso

El curso en línea se incorporó como apoyo didáctico para el curso presencial a partir del período académico de otoño 2016, llevándose a cabo las siguientes actividades:

- Los estudiantes son inscritos al curso en línea, el cual está disponible desde el primer día de clases.
- Cada profesor tiene asignado un espacio en la plataforma de Blackboard, y allí se desempeña como administrador del curso en línea para el grupo de estudiantes a los que imparte el curso presencial.
- El estudiante, al ingresar a cada módulo del curso en línea, realiza la lectura en línea de los conceptos, propiedades, reglas y teoremas, así como ejemplos de operaciones y aplicaciones contextualizadas de las operaciones. Una alternativa es la descarga de los archivos y su estudio fuera de línea o impresos.
- Cada módulo incluye ejercicios en línea, con reactivos acerca de conceptos, reglas, operaciones y problemas de aplicación. La evaluación se realiza de manera automática y el estudiante puede visualizar sus resultados inmediatamente, así como recibir retroalimentación inmediata de parte del software y posteriormente de su profesor en el aula de clase
- Cada módulo incluye también exámenes en línea, con reactivos acerca de conceptos, reglas, operaciones y problemas de aplicación. La evaluación se realiza de manera automática y el estudiante puede visualizar sus resultados inmediatamente.
- El profesor, como administrador del curso, puede revisar los aciertos de sus estudiantes en la evaluación en línea y descargar sus calificaciones.

Resultados

En este trabajo se ha diseñado e implementado un curso en línea como apoyo didáctico para un curso presencial de Aritmética y Álgebra y de acuerdo a los resultados obtenidos, se puede apreciar en la figura 3 que el promedio general obtenido por los estudiantes tiene una tendencia positiva desde el período académico en que se inició con la incorporación del curso en línea.

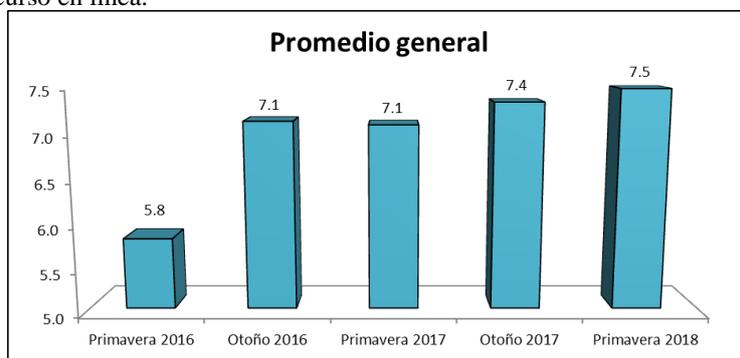


Figura 3.- Evolución de promedios en el curso de Matemáticas

En la figura 4 se puede apreciar que el porcentaje de aprobación del curso disminuyó en el primer período que se incorporó el curso en línea, y partir de entonces tiene una tendencia positiva en los siguientes periodos académicos. Durante la implementación del curso en línea se debieron resolver incidencias técnicas referentes a la capacidad del servidor, desconexiones al momento de realizar exámenes; así mismo en la adaptación de estudiantes y profesores a ese nuevo recurso didáctico.

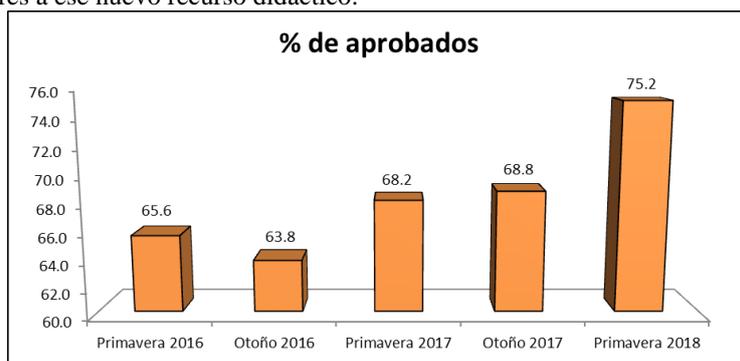


Figura 4.- Evolución de porcentaje de aprobación en el curso de Matemáticas

Proceso de mejora:

Como parte del proceso de mejora del curso se ha iniciado con el análisis de los reactivos de los exámenes, para identificar si discriminan con eficiencia el rendimiento de los alumnos. El software utilizado proporciona estadísticas sobre el rendimiento general de los exámenes y sobre preguntas individuales, de este modo, es más fácil reconocer las preguntas que podrían no discriminar con eficiencia el rendimiento de los alumnos, lo que posibilita la mejora o la sustitución de las preguntas de los exámenes.

La discriminación indica lo bien que una pregunta diferencia entre alumnos que conocen el tema de los que no. Una pregunta es una buena discriminadora cuando los alumnos que responden correctamente a la pregunta obtienen también un buen resultado en la evaluación. Los valores de discriminación pueden oscilar entre -1.0 y +1.0 y se calculan utilizando el coeficiente de correlación de Pearson. La dificultad de los reactivos es el porcentaje de alumnos que respondió a la pregunta correctamente.

En general, las buenas preguntas tienen una dificultad media (30 % a 80 %) y valores de discriminación buena o aceptable (mayor que 0,1). Las preguntas que se revisan tienen una dificultad fácil (> 80 %) o difícil (< 30 %) u valores de discriminación insatisfactoria (< 0,1).

La utilización de videos como herramienta didáctica es otra parte del seguimiento que se está dando al curso en línea. Se está trabajando en la elaboración de videos con ejemplos de la resolución de operaciones aritméticas y algebraicas, para incorporarlos al curso en línea como un elemento de consulta para los estudiantes.

Conclusiones

La incorporación del curso en línea como apoyo didáctico al curso presencial permite diversificar los ambientes de aprendizaje de los estudiantes.

Los resultados muestran que los estudiantes y los profesores han requerido de un tiempo de adaptación a esta forma de trabajo, después del cual los resultados académicos de los estudiantes tienen una tendencia positiva, tanto en el promedio como en los porcentajes de aprobación.

El seguimiento del curso mediante el análisis de los resultados, motiva el proceso de mejora mediante la incorporación de videos tutoriales y el diseño de nuevos reactivos en las evidencias de aprendizaje.

Referencias

1. Secretaría de Educación Pública (2011). *Competencias para el México que queremos. Hacia PISA 2012*. México D.F.
2. <http://www.cuautitlan.unam.mx/descargas/edudis/recursosacademicos/taxonomiadebloom.pdf>
3. <http://sitios.itesm.mx/va/calidadacademica/files/taxonomia.pdf>

EVALUACIÓN DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN UN CURSO DE CÁLCULO DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE SAN LUIS POTOSÍ

M. en C. Rafael Aguilar González¹, Dra. Selina Rebeca del Carmen Ponce Castañeda²

Resumen

En este estudio, se presentan los resultados de la evaluación de los conocimientos y habilidades de los estudiantes de un curso de Cálculo de la Universidad Politécnica de San Luis Potosí, como alternativa para evaluar la estrategia didáctica aplicada. Por medio de exámenes escritos, aplicados al inicio y al final del curso, se evalúan las capacidades conceptuales, las habilidades procedimentales y de aplicación, comparando los resultados entre carreras, entre unidades de aprendizaje, entre el número de inscripciones a la materia y entre períodos académicos. El análisis del resultado inicial proporciona información sobre las capacidades previas de los estudiantes y posibilita la planeación de estrategias de enseñanza y aprendizaje, con la finalidad de aprovechar las capacidades existentes en los estudiantes y desarrollar las incipientes, o las no existentes. El resultado final permite determinar el aprovechamiento de los estudiantes, y proporciona retroalimentación a los profesores para reevaluar las acciones didácticas y generar estándares en los procesos de impartición de clase, respetando la experiencia, individualidad, capacidades y conocimientos de cada profesor. La determinación del aprovechamiento del curso mediante la ganancia de Hake, permite inferir que en este curso se aplica una estrategia de aprendizaje interactivo, de acuerdo al modelo de educación basada en competencias.

Palabras clave: evaluación, estrategia, matemáticas

Introducción

El marco teórico y metodológico para la investigación en matemática educativa fue denominado, hace años por Filloy, Puig y Rojano (Filloy, Puig y Rojano, 2008) como “de los modelos teóricos locales”. Una idea central de ese marco teórico y metodológico consiste en que lo que se elabora tanto para organizar una investigación, como para organizar los resultados de una investigación, es un Modelo Teórico Local (MTL). La característica de local está dada por el hecho de que el modelo se elabora para dar cuenta de fenómenos que se producen en los procesos de enseñanza y aprendizaje de unos contenidos matemáticos concretos a unos alumnos concretos y sólo se pretende que el modelo sea adecuado para los fenómenos observados (Puig, 2006 pp. 107-126). La característica de este modelo está dada por el hecho de que no se hace la afirmación de que las cosas son tal y como las caracteriza el modelo, sino sólo que, si las cosas fueran como las caracteriza el modelo, los fenómenos se producirían como se han descrito. El modelo tiene carácter descriptivo, explicativo y predictivo, pero no excluye que los mismos fenómenos puedan describirse, explicarse y predecirse de otra manera, es decir, mediante otro modelo (Puig, 2008, pp. 87-107).

Por otra parte, el principal objeto de estudio de la didáctica son los procesos de enseñanza y aprendizaje, los cuales implican elementos como el contenido disciplinar, los estudiantes, el profesor, los medios tecnológicos, así como el contexto institucional y social. En este sentido, existe un consenso general de que los profesores deben dominar los contenidos correspondientes a las asignaturas que imparten; sin embargo, no hay un acuerdo similar sobre la manera en que el profesor debe facilitar que los estudiantes logren obtener los conocimientos, las habilidades y las actitudes correspondientes.

Los profesores deberían ser capaces de organizar la enseñanza, diseñar tareas de aprendizaje, usar los recursos adecuados, y comprender los factores que condicionan la enseñanza y el aprendizaje (Godino, 2009, pp 13-31). La estrategia de enseñanza de una asignatura debe planearse y aplicarse con el fin de que los alumnos acaben siendo competentes en la asignatura.

Además, es de suma importancia que el desempeño y experiencia de los profesores, medido a través de los resultados en el aula, sea aprovechado para desarrollar o implementar cada vez mejores métodos de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

¹ El M en C. Rafael Aguilar González es Profesor de Matemáticas en la Universidad Politécnica de San Luis Potosí, México rafael.aguilar@upslp.edu.mx (autor correspondiente)

² La Dra. Selina Rebeca del Carmen Ponce Castañeda es Profesora de Matemáticas y coordinadora de la Academia de Matemáticas de la Universidad Politécnica de San Luis Potosí, México selina.ponce@upslp.edu.mx

La implementación del modelo de educación basada en competencias requiere que, en principio se identifiquen las competencias profesionales a las que puede contribuir una asignatura en particular, que se establezcan las capacidades, los resultados y las evidencias de aprendizaje, los instrumentos de evaluación y la estrategia didáctica general. Este proceso conlleva un período de adaptación, tanto de profesores como de estudiantes ya que se requiere la revisión de la pertinencia de las planeaciones actuales de los cursos, incluyendo la dinámica de la clase, las actividades y experiencias de aprendizaje, así como la eficacia y la forma de construcción de los instrumentos de evaluación (Ojeda 2013). El estudiante por su parte, debe tener un papel más activo en su proceso de aprendizaje y en el logro de las competencias.

El perfil esperado de los estudiantes al egresar del curso de Cálculo es el siguiente: en la capacidad conceptual deben identificar los teoremas que fundamentan los procedimientos para obtener límites, derivadas e integrales de funciones, así como identificar la pertinencia del cálculo diferencial e integral en la resolución de situaciones de contexto real; en la capacidad procedimental deberán aplicar las reglas y métodos para obtener límites, derivadas e integrales de funciones; y en la capacidad de aplicación deberán formular, resolver e interpretar problemas matemáticos propios del cálculo, en una amplia variedad de contextos.

La estrategia didáctica aplicada a este curso varía con los profesores y en forma general, incluye actividades de aprendizaje de conceptos, de adquisición de habilidades operativas y de aplicación. Los profesores han recibido capacitación en el modelo de educación basada en competencias y han incorporado estrategias en el curso que incluyen algunos de los siguientes elementos: trabajo colaborativo, utilización de presentaciones interactivas, uso de software para el aprendizaje de las matemáticas, uso de una plataforma virtual, actividades de investigación y asesorías personalizadas. La evaluación de los estudiantes durante el curso se realiza en forma diagnóstica, formativa y sumativa, incluyendo evidencias de desempeño en clase (trabajo en equipo, en parejas, e individual), evidencias de conocimiento (pruebas escritas), evidencias de producto (tareas e investigaciones), autoevaluación y portafolios de evidencias. Los instrumentos de evaluación más utilizados son las rúbricas y las listas de cotejo.

El aprovechamiento del curso comúnmente se ha determinado con base en el promedio y en el porcentaje de aprobación, sin embargo hay otros factores como las capacidades previas de los estudiantes, el perfil del estudiante o el número de veces que se ha cursado la asignatura, los cuales se deben considerar en el análisis de los resultados para planear estrategias de mejora. Para evaluar de manera particular el impacto de la estrategia didáctica aplicada en el curso, se analiza la adquisición de conocimientos y habilidades mediante la aplicación de un examen inicial como diagnóstico y de un examen final como evaluación sumativa, (Ramírez, 2013 pp.3). El análisis de los resultados del diagnóstico debe proporcionar información sobre las capacidades previas de los estudiantes y posibilitar la planeación de estrategias de enseñanza y aprendizaje, con la finalidad de aprovechar las capacidades existentes y desarrollar las incipientes, o las no existentes. El resultado de la evaluación final deberá permitir determinar el aprovechamiento de los estudiantes y la retroalimentación entre maestros, en reuniones colegiadas, permitirá reevaluar las acciones para generar estándares en los procesos de impartición de clase respetando la experiencia, individualidad, capacidades y conocimientos de cada profesor.

Una referencia para determinar el aprovechamiento de un curso, es la ganancia normalizada de Hake (Hake, 1998 vol. 66, No. 1), que cuantifica el impacto de la estrategia didáctica y permite encontrar qué tanto mejoró el desempeño de los estudiantes durante un curso. La ganancia normalizada está definida como:

$$g = \begin{cases} \frac{y-x}{1-x} \geq 0, & y \geq x \\ \frac{y-x}{x} < 0, & y < x \end{cases}$$

Donde y es la calificación del examen de diagnóstico posterior a la aplicación de la estrategia didáctica y x es la calificación del examen previo al curso. Para el caso en el que $y > x$ la ganancia normalizada establece una relación entre lo que un grupo de estudiantes aprendió, $(y - x)$, y lo que le era posible aprender, $(1 - x)$.

De acuerdo con Hake, los grupos a los que se les imparte una instrucción del tipo tradicional, obtienen una ganancia normalizada menor que 0.30; en los grupos que reciben una instrucción de tipo activo, la ganancia normalizada es mayor o igual que 0.30. Se considera que de 0.0 a 0.30 es una ganancia baja, de 0.31 a 0.70 es una ganancia media y de 0.71 a 1.0 es una ganancia alta.

Descripción del método

Se diseñó un examen de lápiz y papel en dos versiones diferentes, que incluye temas básicos de Cálculo diferencial e integral, para determinar los conocimientos y habilidades de los estudiantes. Las dos versiones constan de preguntas de opción múltiple de respuesta única e incluyen reactivos para determinar la capacidad cognitiva, la habilidad para resolver operaciones y la capacidad de transferir los conocimientos y habilidades a la resolución de problemas. Ambas versiones del examen tienen el mismo grado de dificultad.

Se aplicó durante tres períodos académicos una versión del examen al inicio y la otra al final del curso a estudiantes de las carreras del área de ingeniería y del área socio administrativa. Posteriormente se compararon los resultados entre los períodos académicos, entre las distintas carreras, entre unidades del curso, entre capacidades esperadas y entre número de veces que se cursa la asignatura, como lo muestra la figura.

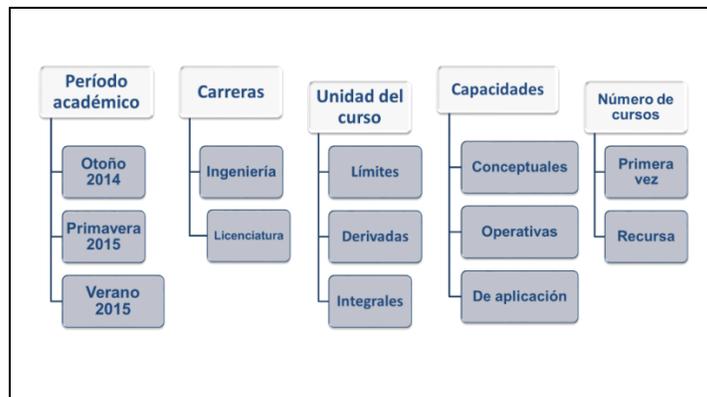


Figura 1.- Estructura del estudio

Los grupos corresponden a las carreras de Licenciatura en Mercadotecnia Internacional, Licenciatura en Administración y Gestión (administración), e Ingeniería en Sistemas y Tecnologías Industriales, Ingeniería en Telemática e Ingeniería en Tecnologías de la Información (ingeniería). En el curso de otoño 2014, se evaluaron 171 estudiantes de los cuales el 61% cursan por segunda vez la asignatura; en el curso de primavera 2015, se evaluaron 557 estudiantes de los cuales el 6% cursa por segunda ocasión la asignatura y en el curso de verano 2015 fueron 48 estudiantes de los cuales el 45% está recurriendo la materia.

3. Resultados

3.1. Resultados por período académico

En la Figura 2, considerando los tres períodos académicos estudiados, se observa que al inicio del curso los estudiantes obtienen bajos promedios. Se observa también una tendencia positiva en los promedios finales. Es de hacer notar que en el curso de verano los estudiantes cursan esta asignatura como materia única, lo que les permite enfocarse mejor en sus estudios y lograr un mejor aprovechamiento.

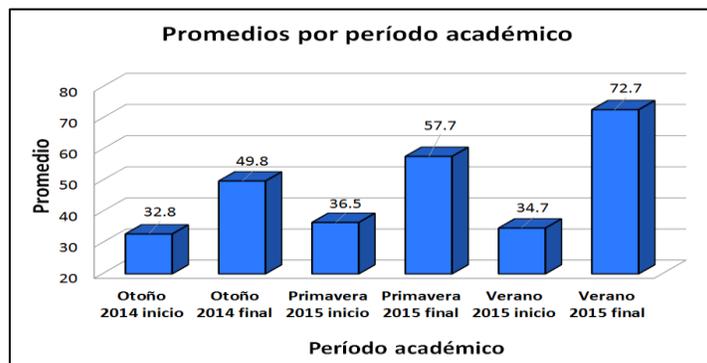


Figura 2. Promedios por período académico.

3.2. Resultados por carrera

En la Figura 3, se aprecia que en los tres períodos académicos los estudiantes de ingeniería inician y terminan el curso con mejores promedios que los estudiantes de administración. En los períodos académicos de otoño y primavera los estudiantes de las áreas de ingeniería y administrativa toman el curso en grupos separados. En el curso de verano cursan juntos la asignatura, lo que ha dado como resultado que al final, se obtuvieran resultados más homogéneos en los promedios del grupo y que los estudiantes del área administrativa igualaran los promedios de los estudiantes de área de ingeniería.

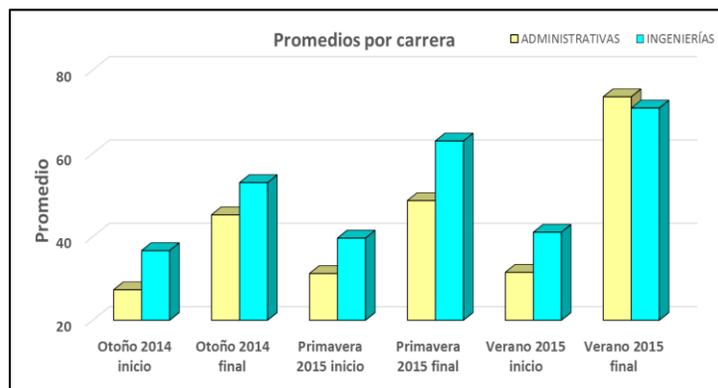


Figura 3. Promedios por carrera

3.3. Resultados por unidad del curso

En la Figura 4, se observa que en los tres períodos académicos los estudiantes inician el curso con mayores conocimientos y habilidades acerca de límites que acerca de las derivadas o integrales. Al final del curso, se observa que mejoran los resultados en las tres unidades, con respecto al inicio, alcanzándose promedios similares en las unidades correspondientes a los límites y a las integrales, pero siendo más bajos en la unidad correspondiente a las derivadas, aunque su tendencia es positiva conforme avanzan los períodos académicos.

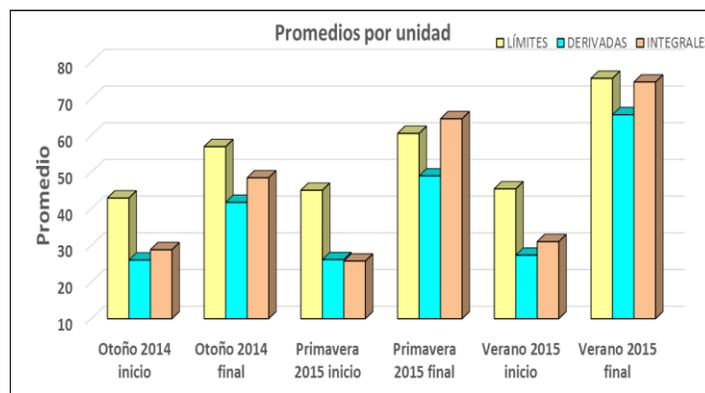


Figura 4. Promedios por unidad del curso

3.4. Resultados por capacidades esperadas

En la Figura 5, se puede apreciar que en los tres períodos académicos los estudiantes inician el curso con nivel similar en las capacidades conceptuales, operativas y de aplicación. Al final del curso, se mejora en las tres capacidades, sin embargo se obtienen mejores resultados en las capacidades conceptual y operativa que en la capacidad de aplicación, aunque su tendencia es positiva conforme avanzan los períodos académicos.

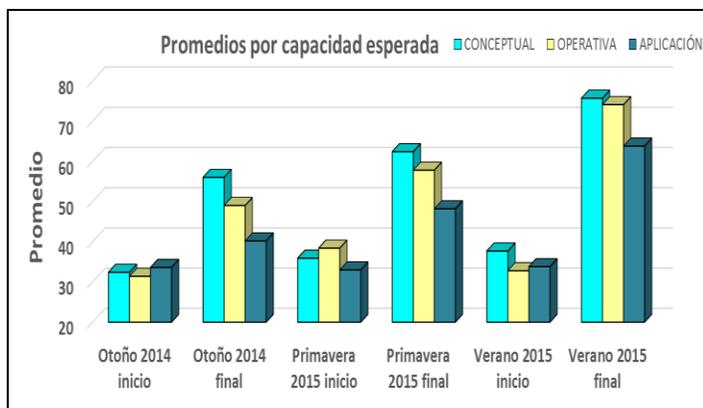


Figura 5. Promedios por capacidades esperadas

3.5. Resultados por número de cursos.

En los períodos de otoño y verano, un gran porcentaje de estudiantes estaban cursando por segunda vez la asignatura. La Figura 6 muestra que en estos períodos, los estudiantes que cursan la asignatura por segunda ocasión obtienen mayores promedios al inicio y al final del curso, lo cual es explicable por el efecto de maduración de los estudiantes. Este efecto no se aprecia en el curso de primavera pues los estudiantes recursadores no logran superar a los estudiantes que cursan por primera vez. Se aprecia que en este período ambos tipos de estudiantes inician el curso con los mismos promedios, logrando un mayor aprovechamiento los que cursan por primera vez.

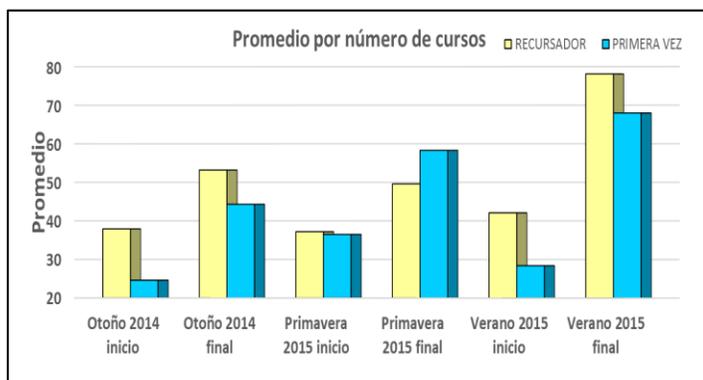


Figura 6. Promedios por número de cursos

3.6. Ganancia de Hake

En la Figura 7, se observa una tendencia positiva de la ganancia de Hake en los tres períodos académicos, lo que indica que este curso ha sido aprovechado de manera positiva.

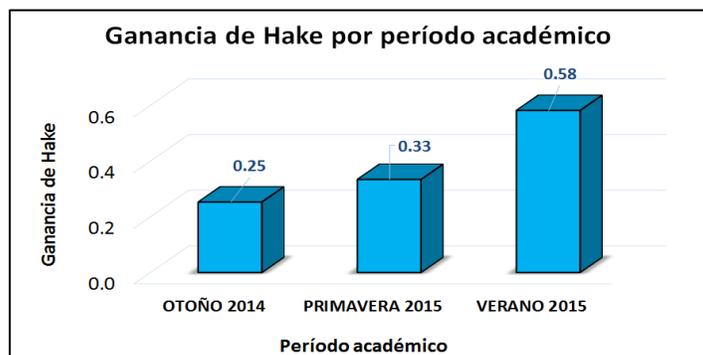


Figura 7. Ganancia de Hake por período académico

5. Resumen de resultados

Los alumnos participantes en este estudio, en los tres períodos académicos, iniciaron el curso de Cálculo con un nivel bajo de capacidades y habilidades. Los resultados finales en los tres períodos académicos muestran que el aprovechamiento de los estudiantes ha ido mejorando. Los estudiantes de ingeniería logran un mayor promedio que los estudiantes de administración y los estudiantes que cursan la materia nuevamente logran un mejor aprovechamiento en los períodos de otoño y verano, cuando hay un mayor porcentaje de estos estudiantes en los grupos. Se revela que los promedios más bajos se obtienen en la unidad del curso dedicada a las derivadas y que los estudiantes adquieren en mayor medida las capacidades conceptual y operativa que la capacidad de aplicación. Se revela también que cuando se han reunido estudiantes de ambas áreas disciplinares en el curso de verano se han obtenido mejores resultados.

La ganancia de 0.25 obtenida en el curso de otoño se considera baja y como el resultado de una estrategia tradicional de enseñanza-aprendizaje. En los cursos de primavera y verano se obtienen ganancias medias de 0.33 y 0.58, respectivamente, consideradas ambas por Hake como resultado de una estrategia de aprendizaje activo.

El uso de la ganancia de Hake permite evaluar el aprovechamiento de los cursos para considerar si los nuevos modelos de enseñanza-aprendizaje tienen un efecto positivo en los estudiantes.

7. Conclusiones

Los resultados de este estudio muestran que la implementación de estrategias activas en el proceso de enseñanza y de aprendizaje, permite que los estudiantes alcancen mejores resultados, lo que coincide con los informes de la OECD (2008), que aconseja emigrar del modelo tradicional de enseñanza hacia otro centrado en el fomento de las competencias científicas y tecnológicas. La inclusión de todos los estudiantes y por ende, de los profesores en este estudio ha favorecido los resultados del curso, mostrándose una tendencia positiva en los promedios.

Teniendo como referencia estos resultados, se está dando paso a otra etapa del trabajo de este proyecto, sin perder de vista las deficiencias encontradas, aplicando de manera generalizada las estrategias actuales e incorporando otras estrategias activas de aprendizaje, como el aprendizaje basado en problemas y la vinculación de los contenidos de la asignatura con otras áreas de conocimiento.

La UPSLP continúa de manera permanente con cursos y pláticas relacionadas con la información y actualización del modelo de Educación basada en competencias y en la Academia de Matemáticas existe el compromiso de mejorar y apoyar, no sólo a profesores, sino también a los alumnos, para que mediante estrategias como las que se mencionan en el proceso de formación del curso, los alumnos adquieran las competencias necesarias, así como la madurez en el conocimiento y aprendizaje significativo, y logren usar las herramientas estratégicas a lo largo de su carrera.

Como se mencionó en un principio este estudio da cuenta de un fenómeno que se produce en procesos de enseñanza y aprendizaje de unos contenidos matemáticos concretos a unos alumnos concretos y sólo se pretende que el modelo sea adecuado para los fenómenos observados, pues tiene carácter descriptivo, explicativo y predictivo, pero no excluye que los mismos fenómenos puedan describirse, explicarse y predecirse de otra manera.

Bibliografía

1. Filloy, E., Puig, L., y Rojano, T. (2008). *Educational Algebra. A Theoretical and Empirical Approach*. New York: Springer.
2. Godino, J. (2009). *Categorías de Análisis de los conocimientos del Profesor de Matemáticas*. *Revista iberoamericana de Educación Matemática*. Diciembre de 2009, número 20, páginas 13-31 SSN: 1815-0640.
3. Hake, R. (1998). *Interactive engagement versus traditional methods: A six thousand student survey of mechanics test data for introductory physics courses*. *American Journal of Physics*. vol. 66, No. 1
4. Ojeda Gutiérrez, et al , “La evaluación diagnóstica de conocimientos matemáticos en educación superior desde la perspectiva del modelo de Biggs” 14 seminario de investigación, universidad Autónoma de Aguascalientes, 2013
5. Puig, L. (2006). *Sentido y elaboración del componente de competencia de los modelos teóricos locales en la investigación de la enseñanza y aprendizaje de contenidos matemáticos específicos*. En Bolea, P.; González, M. J. y Moreno, M. (Eds.). *Investigación en Educación Matemática*. Actas del Décimo Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (pp. 107-126) Huesca: Instituto de Estudios Altoaragoneses / Universidad de Zaragoza.
6. Puig, L. (2008). *Sentido y elaboración del componente de competencia de los modelos teóricos locales en la investigación de la enseñanza y aprendizaje de contenidos matemáticos específicos*. *PNA*, 2(3), 87-107
7. Ramírez M. G., Hernández, X. (2013). *Situación académica de los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Mercadotecnia Internacional ofertada por la Universidad Politécnica de San Luis Potosí específicamente en el área de matemáticas*. IV Foro de investigación educativa (pp. 3).

DESARROLLO DE UN PROCESO DE MANUFACTURA BAJO UN AMBIENTE DE SIMULACIÓN EN EL SECTOR AUTOMOTRIZ

M.C. Benito Aguilar Juárez¹, Dr. Sergio Martínez de la Piedra²,
Dr. Leonardo Bernal Haro³ y Ing. Miguel Iván Castañeda Herrera⁴

Resumen—En este artículo se presentan los resultados del desarrollo de un nuevo proceso flexible de manufactura de forjado en frío en una empresa del sector automotriz, con la finalidad de desarrollar una celda de manufactura que tenga la capacidad de producir 160 piezas por hora de doce números de parte distintos, bajo el concepto de flujo continuo. Para lograrlo, se propone desarrollar un modelo de simulación que permita evaluar las alternativas que aseguren cumplir con las condiciones, apoyándose del uso de las herramientas de la manufactura esbelta que permiten evaluar el uso adecuado de los recursos para la producción de los componentes.

Palabras clave—Simulación, Manufactura, Esbelta, Promodel.

Introducción

Debido al crecimiento acelerado de la industria automotriz en la región del Bajío y las ventajas competitiva que ofrece la empresa GKN Driveline a sus clientes, se logró integrar dos nuevas plataformas, las cuales cambian el panorama futuro de producción para la célula MTS, la cual contaba con una capacidad de producción de 500,000 piezas anuales para la fabricación de 6 números de parte. Dentro de la evaluación de la célula actual, se llegó a la conclusión que era necesario realizar un nuevo diseño de celda de manufactura en la cual se pudiera fabricar nuevos números de parte, además de asegurar una capacidad instalada que permita soportar la demanda de producción en los siguientes años. Ahora se requiere fabricar 12 números de parte para cubrir una demanda anual de 800,000 piezas para un nuevo cliente Premium. Se busca aprovechar al máximo los recursos disponibles por lo que toma la decisión de crear una célula de manufactura bajo el concepto de flujo continuo y no del tipo *batch* (por lotes). Ante este reto, se propone generar un modelo de simulación en computadora que, en conjunto con el apoyo de las herramientas de la manufactura esbelta, permita configurar una celda que cumpla con la demanda del cliente.

Descripción del Método

En la siguiente figura se presenta la metodología propuesta por García Dunna (2003) para el desarrollo de la celda de manufactura bajo un ambiente de simulación.

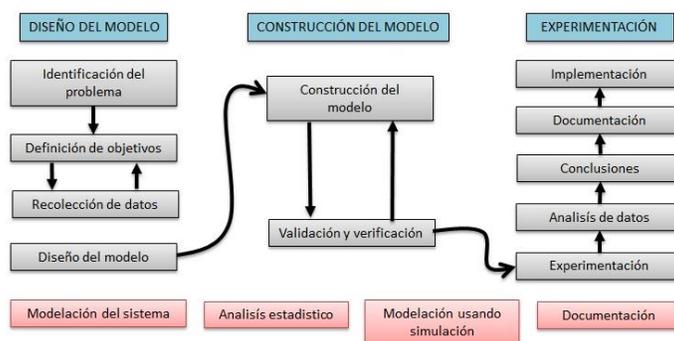


Figura 1. Metodología propuesta

¹ El M.C. Benito Aguilar Juárez es Profesor de la licenciatura y maestría del programa de Ingeniería y Tecnologías de Manufactura de la Universidad Politécnica de Guanajuato, México baguilar@upgto.edu.mx

² El Dr. Sergio Martínez de la Piedra es Profesor de la licenciatura y maestría del programa de Ingeniería y Tecnologías de Manufactura de la Universidad Politécnica de Guanajuato, México smartinez@upgto.edu.mx

³ El Dr. Leonardo Bernal Haro es Profesor de la licenciatura y maestría del programa de Ingeniería y Tecnologías de Manufactura de la Universidad Politécnica de Guanajuato, México lbernal@upgto.edu.mx

⁴ El Ing. Miguel Iván Castañeda Herrera es alumno del programa de posgrado de Ingeniería y Tecnologías de Manufactura de la Universidad Politécnica de Guanajuato, miguel.casteñeda@gkndrivelinecom

Dentro de esta metodología tenemos bloques definidos, cada uno encaminado a solventar un aspecto del proyecto.

Identificación del problema: Este punto se encamina principalmente a la conceptualización del problema a atacar para tener desde el inicio del proyecto una idea clara de que es lo que nos está aquejando y con base en ello construir una serie de acciones que solventen nuestra problemática.

Definición de objetivos: A partir de la identificación del problema, son plasmados los objetivos, los cuales nos guiarán durante el desarrollo del proyecto. Tanto el objetivo general como los específicos, es importante definirlos de manera clara.

Recolección de datos: En esta etapa, son obtenidos todos los datos actuales, para esquematizar principalmente el escenario actual sobre el que estaremos trabajando, para posteriormente considerar los datos futuros e iniciar a proyectar los requerimientos que debe tener la nueva célula de manufactura.

Diseño del modelo: A partir de todos los datos obtenidos de las diversas fuentes de información y de los lineamientos establecidos por la misma organización, se propone un diseño del modelo el cual busca solucionar la problemática descrita en función de los objetivos proyectados.

Construcción del modelo: En la etapa de construcción de los modelos, inicia la tarea de ejecución del diseño mediante técnicas de simulación, apoyándonos en las diversas herramientas propias del software y una proyección de datos que permita visualizar el resultado de nuestro ejercicio y analizar si realmente está alineado con la realidad.

Verificación: En este punto, es analizado si no existe alguna anomalía en el modelo que pueda desviar los resultados deseados. A partir de los resultados obtenidos mediante la construcción del modelo, es necesario comprobar que los datos obtenidos estén alineados a la construcción y programación del modelo. Existe una etapa de retroalimentación entre este punto y la construcción del modelo, dado que puede ser necesario realizar modificaciones de acuerdo a los posibles hallazgos que se den en esta etapa. Si los datos son acordes a lo esperado y, sobre todo, a la realidad, se procede a la validación del modelo.

Validación: En esta etapa de la metodología se realizan diversas pruebas para corroborar el comportamiento tanto de la simulación desarrollada como del diseño de la célula propuesta. En este punto, a partir de los resultados obtenidos, se puede proceder a realizar posible mejoras sobre algunos procesos con la finalidad de observar a detalle la respuesta resultante.

Experimentación: En esta etapa es donde se realizan diferentes pruebas, para analizar las variantes que pudieran apoyar a mejorar el sistema actual, o bien, que simplemente apoyen a conocer de mejor forma el comportamiento del modelo propuesto, permitiendo así una mayor comprensión del mismo.

Análisis de datos: En esta etapa de la metodología son analizados todos los datos o resultados obtenidos después de la ejecución de los modelos, mediante un ambiente de simulación de los flujos definidos mediante la consolidación de todos los pasos anteriormente mencionados

Conclusiones: La etapa de conclusiones es vital para proyectar que fue lo que se obtuvo durante el proyecto, aceptar o rechazar la hipótesis.

Documentación: En esta etapa se presentan propiamente los archivos de la estructura del modelo. En este caso, el trabajo del reporte que permita comprender cada paso durante el desarrollo y del proyecto en general.

Implementación: Es esta etapa se realiza la puesta en marcha del diseño del flujo definido. Esto debido al alcance de este proyecto.

Comentarios Finales

La capacidad para poder producir los 6 números estaba limitada para producir 500,000 piezas anuales, pero las proyecciones para los próximos 5 años demandan producir 800,000 piezas por año. A partir de esos datos, se realizó el cálculo del *Takt Time*, para establecer el tiempo requerido para cubrir la demanda de producción, para lo cual se consideraron 270 días hábiles, un periodo de 22.5 horas días disponibles y un factor de eficiencia del 80% y se obtuvo un *takt time* de 35.64 segundos por pieza por lo que la configuración del modelo de simulación no deberá de exceder ese tiempo.

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió la configuración de una célula de producción para el desarrollo de un nuevo proceso de manufactura para dicha configuración, con una tasa de 120 piezas/hora de acuerdo a los tiempos de ciclo tomados en el proceso. Se realizó una simulación de 22.5 horas, lo cual haría pensar que tendría una producción simulada de 2,700 piezas /día, revisando a detalle esta situación se obtuvieron 2668 piezas es decir 32 piezas menos, con la ayuda del software se pudo observar que en la primera hora hay una pérdida significativa de piezas debido a la naturaleza de las automatizaciones junto con la cantidad de tiempo requerido para llenar todos los sistemas de transporte de la línea.

Como lo indica la figura 2, la primera hora tiene una salida de 88 piezas de las 120 piezas esperadas tomando en cuenta que la primera pieza tarda en salir en un aproximado de 16 minutos lo que nos llevar a considerar los buffers para dar la continuidad al proceso

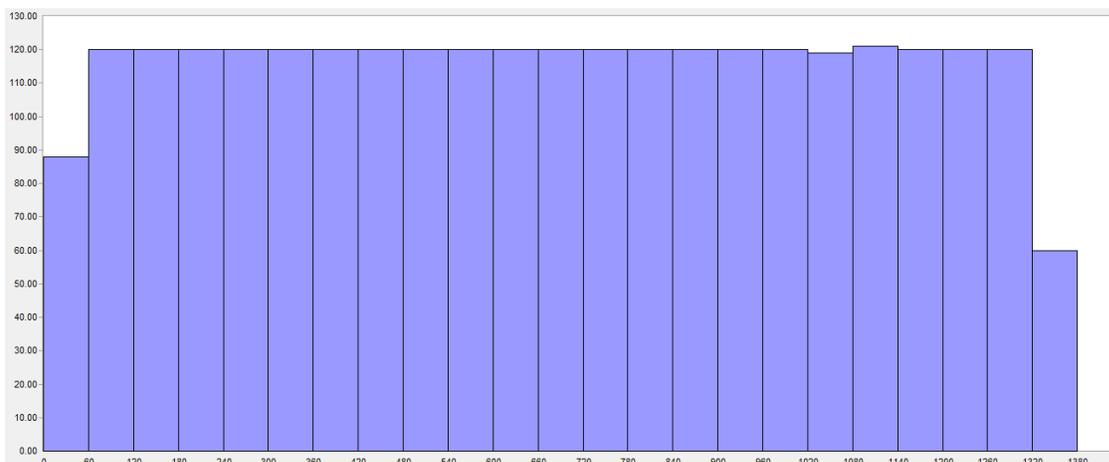


Figura 2. Comportamiento de la célula actual

En la Figura 3 se puede observar gráficamente la representación del porcentaje de utilización de cada máquina, a pesar de ser la operación cuello de botella, presenta un porcentaje de utilización menor debido a consideraciones de automatización.

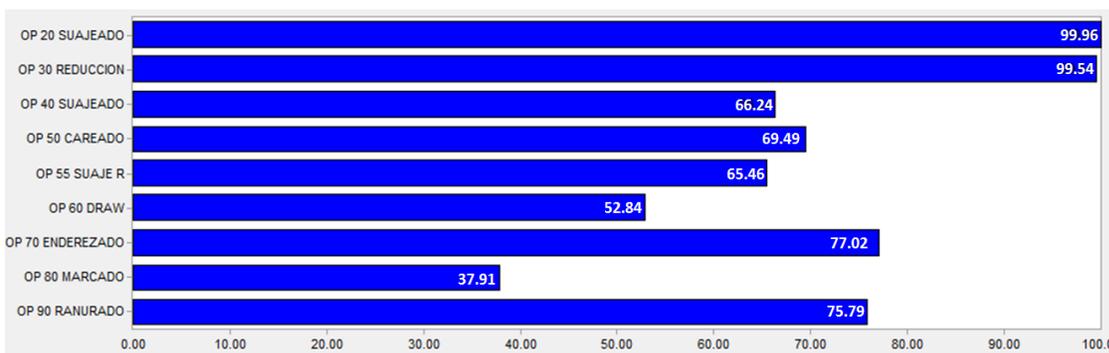


Figura 3. Porcentaje de utilización por máquina

Uno de los principales cambios para este nuevo concepto, fue la consideración de espacio correcto para los buffers, así como la lógica y velocidades de los sistemas de transporte, ya que era una de las principales áreas de oportunidad que existía en la célula inicial. Cada uno de los buffers actuales tiene una capacidad de 35 piezas, que representa un sobredimensionamiento respecto a los requerimientos reales, disminuyendo el espacio útil en la celda de manufactura.

A partir de estas consideraciones y con la ayuda del software Promodel, se obtuvieron nuevos resultados de la simulación del flujo del proceso. Uno de los primeros resultados que se pudieron observar fue un incremento de la cantidad de piezas en la primera hora de producción simulada. Esto no solo por el incremento de piezas por hora, sino por un cambio propuesto en las velocidades de los sistemas de transporte, así como la lógica de los buffers, los cuales requerían acumular una cantidad establecida de piezas para producir en la máquina.

En la Figura 4 se puede observar en azul un tiempo aproximado de 8 min, el cual es el tiempo que tardó en salir la primera pieza, lo que nos indica que el *Lead time* es de 8 min, en comparación de los 16 min del anterior modelo.

Dicho *lead time* proporciona una salida de 135 piezas la primer hora para posteriormente mantenerse a una tasa de 157 piezas por hora como se muestra en la Figura 5.

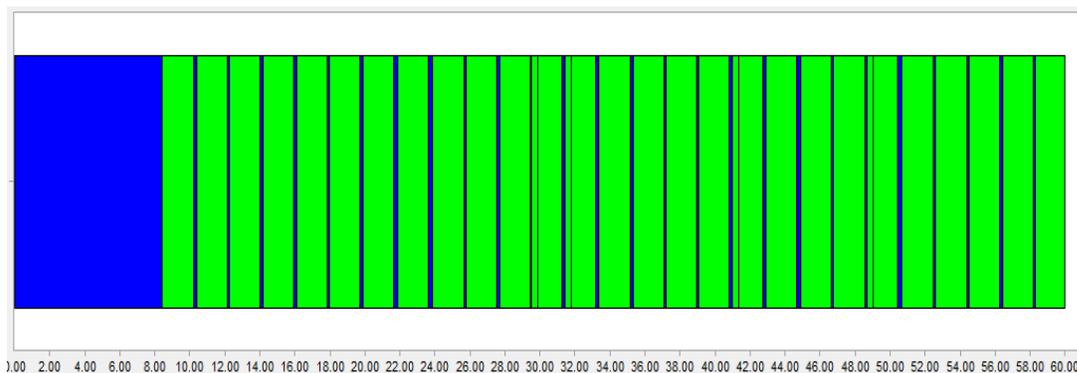


Figura 4. Representación *lead time*.

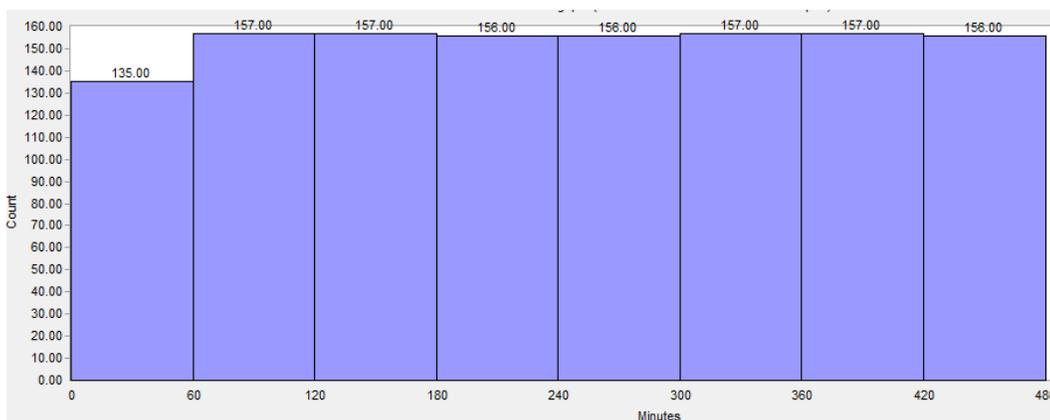


Figura 5. Resultado de salida de componentes

Como se comentó, una de las mayores áreas de oportunidad en la configuración actual son los *buffers* y debido a que no se calcularon correctamente, tienen una cantidad excesiva de espacio, en la tabla 1 se muestra la propuesta de espacio físico de cada operación realizado a partir del diseño de simulación.

OPERACIÓN	CANTIDAD DE PIEZAS EN BUFFER	OBSERVACIONES
SUAJEADO 1	15 piezas	Controlada por sensor
REDUCCIÓN	0 piezas	Al ser cuello de botella, no lo requiere idealmente
SUAJEADO 2	2 piezas	Libre
CAREADO	2 piezas	Libre
SUAJEADO RANURAS	2 piezas	Libre
ESTRIADO	5 piezas	Actualmente considerado así por arquitectura de máquina
ENDEREZADO	2 piezas	Libre
MARCADO	1 pieza	Libre
TORNEADO	3 piezas	Libre

Tabla 1. *Buffers* para los modelos.

Una vez simulado el flujo de manera satisfactoria y considerando que la línea actual tenía similitudes con la propuesta, se procedió a realizar un estudio de cuello de botella para los diferentes modelos, esto para analizar si realmente era alcanzable la salida de 156 piezas/hora tal cual se propuso con las empresas establecidas en Alemania y Brasil, considerando que actualmente solo se tenía un promedio de 120 piezas/hora, se requería reducir 7 segundos de la actual operación cuello de botella. Como se pudo observar a partir del análisis realizado se pudo observar que solo 12 segundos del ciclo total estaba agregando valor los otros 18 segundos se perdían entre los traslados y posicionamiento de piezas, es por ello que se decidió trabajar en la reprogramación de posiciones y velocidades de los robots para mejorar la situación.

Como resultado, se pudo obtener el tiempo de ciclo objetivo de 23 segundos para la operación cuello de botella, a partir de la reducción de 6 segundos en traslados y posicionamientos de la preparación de la operación, así como un segundo restante por modificaciones permisibles a la propia operación de reducción. A partir de este análisis se pudo consolidar que realmente es posible lograr el objetivo planeado con ayuda de un análisis a fondo de la propia operación y soporte del software para lograr la esperada salida de 157 piezas/hora ya no teórica sino una realidad.

La configuración final de la celda de manufactura que es capaz de producir 157 piezas/hora bajo un enfoque de flujo continuo quedo de la siguiente manera.

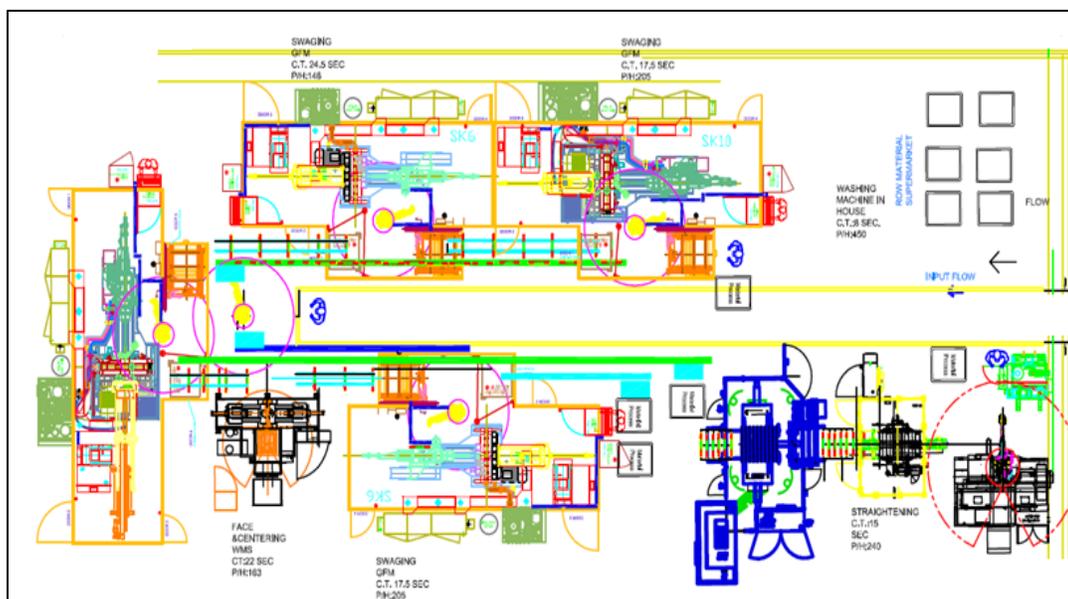


Figura 7. Celda de manufactura propuesta

Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos, se puede afirmar que es posible diseñar una célula y un flujo de producción continuo, con el cual se pueden manufacturar doce diferentes números de parte, aunque consideremos su diferente estructura. A partir de la conceptualización de grupos tecnológicos fue posible crear una estrategia adecuada para definir diferentes flujos en una misma célula de producción.

De igual manera se afirma que es posible diseñar un proceso con una capacidad instalada de 800,000 piezas. A partir de los análisis de tiempos presentados fue posible incrementar la salida en piezas por hora de algunos modelos con lo cual esta capacidad requerida fue superada.

El realizar el diseño bajo un ambiente de simulación permitió definir, simular y validar la salida ideal en piezas por hora para los tres flujos de producción necesarios para soportar los requerimientos de producción de los próximos años. Con los resultados de 150 pizas/hora para los modelos frontales, 160 piezas/hora para los modelos MP y de 180 piezas/hora para los traseros.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar este trabajo, podrían concentrarse en la implementación de los flujos descritos en la célula de producción deberá ser llevada considerando todos los aspectos tratados en este trabajo, que van desde los tiempos de ciclo del proceso proyectados hasta la disposición de los espacios físicos, *buffers*, para el almacenamiento temporal de las piezas.

De igual forma, una vez ejecutado los flujos de producción e iniciada la producción proyectada, será necesario considerar el record de OEE de los tres meses iniciales de producción para tener un factor de eficiencia real y volver a realizar un análisis de capacidad en el cual se pueda validar que efectivamente se encuentra en un estado del 80%. De no ser así será necesario volver a realizar el análisis de *takt time* para posteriormente proyectarlo para determinar cuántas piezas por hora se necesitarían elaborar para para cumplir la demanda de producción.

Se recomienda ampliamente introducir la simulación de procesos durante la etapa de planeación, diseño y desarrollo del proceso de manufactura, para con ello tener una reducción en costos durante la implementación, fruto de posibles re-trabajos a realizar por una deficiencia en cualquiera de los elementos que conforman el proceso de manufactura.

Referencias

- García Dunna E. (2013). Simulación y análisis de sistemas con Promodel. México: Pearson.
Meyers F. (2006). Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales. Estados Unidos: Pearson.
Socconini L. (2008). Lean Manufacturing paso a paso. México: Grupo Editorial Norma.
Villaseñor Contreras A. (2007). Manual de Lean Manufacturing guía básica. Mexico: Limusa Noriega editores.

Máquina separadora de colores mediante visión artificial

Dr. Omar Aguilar Loreto¹, Carlos Guillermo Lozano Flores²,
Pablo Cesar Urdiano Salinas³ y Luis Ivan Beltran Mendez⁴

Resumen—Los objetivos de la investigación incluyen la clasificación y separación de colores mediante visión artificial, utilizando la tarjeta RapsBerry, mediante algoritmos de programación, se utiliza una cámara para captar colores en el cual se etiquetan de acuerdo a su escala HSV y mediante umbrales definidos se realiza la clasificación de colores. Además, una máquina la cual, mediante servomotores, separa en grupos los tipos de colores realizando así una clasificación y etiquetado.

Se optó por usar lunetas, ya que estas tienen una variedad de colores basta, son pequeñas y con una forma semicircular definida para así facilitar la construcción del modelo de la máquina separadora y evitar que dos lunetas se superpongan al momento del etiquetado.

Se obtuvo una clasificación certera, además de un funcionamiento coordinado y sin irrupciones de más de un espécimen en el etiquetado.

Palabras clave—Artificial, Clasificación, Colores, Inteligencia, Visión.

Introducción

En la actualidad uno de los grandes retos en la rama de robótica es el poder utilizar al máximo la inteligencia artificial, la cual es la capacidad que tiene una máquina de razonar imitando el pensamiento humano.

Una de las ramas en la cual se ha enfocado la inteligencia artificial es la visión artificial, esta emula nuestro proceso de visión y reconocimiento de objetos, colores, texturas, siluetas, etc. Se puede definir la visión artificial como un campo de la inteligencia artificial que, mediante la utilización de las técnicas adecuadas, permite la obtención, procesamiento y análisis de cualquier tipo de información especial obtenida a través de imágenes digitales. Las aplicaciones de la visión artificial son bastas, ya que, en los procesos industriales, ya sea tanto en el maquilado, como en la prueba de calidad se necesita la visión, reconocimiento y veredicto humano.

El propósito es adaptar una cámara con algoritmos computacionales para que esta pueda reconocer colores y pueda etiquetarlos según su color, al igual que separarlos en sus respectivos grupos, retomando el enfoque de la visión artificial, en este proyecto se pretende no solo el reconocimiento de objetos si no la toma de decisiones autónoma de una máquina.

Descripción del método

Se puede definir la “Visión Artificial” como un campo de la “Inteligencia Artificial” que, mediante la utilización de las técnicas adecuadas, permite la obtención, procesamiento y análisis de cualquier tipo de información especial obtenida a través de imágenes digitales.

La visión artificial la componen un conjunto de procesos destinados a realizar el análisis de imágenes. Estos procesos son:

captación de imágenes, memorización de la información, procesado e interpretación de los resultados.

Con la visión artificial se pueden:

Automatizar tareas repetitivas de inspección realizadas por operadores, realizar controles de calidad de productos que no era posible verificar por métodos tradicionales, realizar inspecciones de objetos sin contacto físico, realizar la inspección del 100% de la producción (calidad total) a gran velocidad, reducir el tiempo de ciclo en procesos automatizados realizar inspecciones en procesos donde existe diversidad de piezas con cambios frecuentes de producción.

Las principales aplicaciones de la visión artificial en la industria actual son:

¹ Dr. Omar Aguilar Loreto es profesor e investigador en el Centro Universitario de la Costa Sur de la Universidad de Guadalajara, Autlán de Navarro, Jalisco. carontetank@hotmail.com

² Carlos Guillermo Lozano Flores es alumno de la Licenciatura en Ingeniería mecatrónica en el Centro Universitario de la Costa Sur de la Universidad de Guadalajara, Autlán de Navarro, Jalisco. lozano.carlos25@gmail.com

³ Pablo Cesar Urdiano Salinas es alumno de la Licenciatura en Ingeniería mecatrónica el Centro Universitario de la Costa Sur de la Universidad de Guadalajara, Autlán de Navarro, Jalisco. psurdiano@gmail.com

⁴ Luis Ivan Beltran Mendez es alumno de la Licenciatura en Ingeniería mecatrónica el Centro Universitario de la Costa Sur de la Universidad de Guadalajara, Autlán de Navarro, Jalisco. luisivanbmg@gmail.com

Identificación e inspección de objetos, determinación de la posición de los objetos en el espacio, establecimiento de relaciones espaciales entre varios objetos (guiado de robots), determinación de las coordenadas importantes de un objeto, realización de mediciones angulares, ediciones tridimensionales. [1]

Los objetivos principales que tiene la visión artificial se desprenden principalmente de la imitación de un elemento básico que esta presente en nuestro día a día; la visión humana. En un principio buscaba imitar el funcionamiento del sistema de visión humano, sin embargo, al ver la dificultad se vio en la necesidad de crear especialidades que se derivan de la visión por artificial, por lo que dar un objetivo general es un poco complicado.

Algunas de las aplicaciones que se han usado aplicadas principalmente al uso de la visión artificial como complemento de la inteligencia artificial son variadas entre ellas se pueden mencionar algunas básicas como:

Detección de objetos

El objetivo principal como su nombre lo dice, es principalmente clasificar objetos según 3 principales conceptos:

Conversión de área de colores: esta función se encarga de convertir las imágenes capturadas por la cámara en escala RGB a escala HSV, ya que esta última permite realizar una distinción entre colores expuestos a la luz natural con mayor eficacia, gracias a la utilización de las componentes de luminosidad e intensidad de color.

Operaciones morfológicas: Se pueden considerar operaciones de erosión y dilatación a las imágenes que han sido capturadas, y posteriormente binarizadas, mediante una operación de umbralización, con el fin de reducir el ruido y los falsos positivos del sistema.

Identificación de contornos: Hasta el momento de ejecución de la función de identificación de contornos, las imágenes capturadas son tratadas como tres matrices (una por cada componente de la escala HSV), lo cual consume muchos recursos ya que las operaciones sobre matrices son muy complejas. Esto lo que hace en sí, es el poder simplificar los objetos detectados a un único vector que define el contorno de este. [2]

Algunas aplicaciones que siguen en desarrollo las cuales involucran visión artificial avanzada, como:
Visión artificial aplicada a un sistema visual humano.

“Cuando la retina está dañada o no funciona bien, los fotorreceptores dejan de funcionar, pero eso no quiere decir que toda la estructura del Sistema Visual Humano no pueda seguir funcionando. Por ello hay una parte de científicos que están desarrollando microchips de silicio que puedan dotar de visión artificial a aquellas personas a las que no les funcionan los fotorreceptores.

Como ya sabemos, la información captada por los fotorreceptores se transmite a las células ganglionares, donde se interpreta y se manda al cerebro a través del nervio óptico. Existen enfermedades que afectan a estas células como la tetignosis pigmentaria o la DMAE, que dejan inoperativos los fotorreceptores, pero no dañan las células ganglionares o el nervio óptico, con lo cual el problema no es que la información no puede llegar al cerebro, sino que no se puede captar. En estos casos se pueden desarrollar unos conos y bastones artificiales.

Los requisitos de los microchips para que cumpla la función de los fotorreceptores son:

-Que sean lo suficientemente pequeños como para implantarlos en el ojo.

-Que tengan una fuente de abastecimiento de energía continua.

-Que no causen rechazo, es decir, que sean biocompatibles con los tejidos del ojo.

Uno de los micros que se ha desarrollado con éxito por el momento es un dispositivo de 2mm de diámetro y fino como un pelo humano. Contiene 3500 células solares microscópicas que imitan a los bastones y los conos y convierten la luz en pulsos eléctricos. Se abastece de energía solar, con lo que se evitan cables y baterías.” [3]

“Una aplicación similar se adaptó a un señor llamado Jerry, tiene 62 años y es ciego desde los 36. Jerry se coloca el artefacto que tiene una cámara diminuta montada en una lente y un rastreador ultrasónico en la otra. Los dos instrumentos se vinculan a través de una pequeña computadora que lleva colgada del cinturón. El aparato procesa la información de los bordes entre las zonas claras y oscuras de la imagen e indica a la computadora adyacente el envío de las señales apropiadas a través de los cables que llegan al cerebro de Jerry. Así, los electrodos estimulan ciertas células vinculadas con el acto de ver.” [4]

Cada una de estas aplicaciones avanzadas parten de un principio, en el cual nosotros nos basamos para hacer el separado y etiquetado de nuestro proyecto.

Desarrollo

El desarrollo de este proyecto se inicia identificando principalmente la adquisición de una imagen que permite la captura y/o adquisición de la imagen, en este proyecto se utiliza una cámara incluida en el equipo de la tarjeta RapsBerry.

Este proyecto cuenta con dos etapas fundamentales las cuales son: el procesamiento de imágenes y la separación de las lunetas, que son el objeto con el que se decidió trabajar por su variedad de colores y su tamaño uniforme. Los materiales a usar son principalmente la tarjeta RapsBerry, OpenCV y una cámara, esto para la captura y procesamiento de la imagen. Para la separación se utiliza una maquina creada con dos servomotores, una base para la captura de las imágenes y un cono donde se vierten las lunetas.

La primera etapa del proyecto principalmente se basa en el procesamiento de la imagen la cual es el trabajo más laborioso y se divide por varias etapas que a su vez componen el procesamiento de la imagen.

Una etapa importante de la visión artificial es el preprocesamiento de imágenes, es decir, la transformación de la imagen original en otra imagen en la cual hayan sido eliminados los problemas de ruido granular de cuantización o de iluminación espacialmente variable. La utilización de estas técnicas permite el mejoramiento de las imágenes digitales adquiridas de acuerdo a los objetivos planteados en el sistema de visión artificial. A continuación, sólo se mencionará las técnicas de preprocesamiento empleado en el presente trabajo. [5]

Para explicar la segmentación de colores nos tenemos que remontar al funcionamiento de una cámara, y como esta capta los colores. Una cámara común como la que los celulares hoy en día tienen, capta el espectro visible, esto lo capta mediante receptores los cuales crean una matriz triple que se conoce como matriz RGB. En esta matriz se guardan los valores captados por los fotorreceptores, los cuales dependiendo de la luz que capten almacenan un voltaje el cual queda dividido en 3 valores, los cuales son, Red, Green and Blue (rojo, azul y verde).

Estas matrices guardan valores entre 0 y 255 siendo el 0 el valor mas oscuro y 255 el valor más claro de la respectiva matriz, esto si de tonalidad de color hablamos, en cada una de las celdas de la matriz triple guara un valor el cual representa la intensidad de color de rojo, azul y verde, en cada pixel de la imagen original, en la imagen siguiente se puede observar una matriz y sus respectivos valores de cada uno de los pixeles.

	Column 0	Column 1	Column ...	Column m								
Row 0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	...	...	...	0, m	0, m	0, m
Row 1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	...	...	...	1, m	1, m	1, m
Row ...	...,0	...,0	...,0	...,1	...,1	...,1	...	...	...	..., m	..., m	..., m
Row n	n,0	n,0	n,0	n,1	n,1	n,1	n,...	n,...	n,...	n, m	n, m	n, m

Figura. 1 Matriz RGB triple.

La columna 0 y la fila 0 de esta matriz, contienen los 3 valores de cada color, estos 3 valores se combinan para generar un solo pixel de una imagen, a diferencia de una imagen a escala de grises que solo equivale a la luminancia de la imagen y se representa en una sola matriz simple, la cual, guarda valores entre 0 y 255, los cuales determinan solo el grado de luminosidad y no adquiere ningún color. A continuación, en la figura siguiente se muestra una matriz de escala de grises simple.

	Column 0	Column 1	Column ...	Column m
Row 0	0,0	0,1	...	0, m
Row 1	1,0	1,1	...	1, m
Row ...	...,0	...,1	...	..., m
Row n	n,0	n,1	n,...	n, m

Figura. 2 Matriz simple de escala de grises.

Ya que la imagen es capturada y transformada en esta matriz triple de colores se cambia de modelo RGB a modelo HSV el cual por su nombre en inglés significa (Hue-Saturation-Value). Al igual que el modelo RGB cada componente le entrega diferentes datos los cuales son:

Hue (Matiz): Representando como un ángulo entre 0 y 360°, donde cada uno de los valores corresponde a un valor, openCV realiza la conversión de este valor a la escala de valores enteros: 0-180.

Saturation (Saturación): Se define como la distancia al eje de blanco-negro. Los valores se encuentran entre 0 y 100%. OpenCV realiza la conversión de estos valores enteros: 0-255.

Value (valor): Definido como la altura en el eje blanco-negro. Los valores se encuentran entre 0 a 100%, en el que 0 es negro. OpenCV realiza la conversión de estos valores enteros: 0-255.

Cabe destacar que el modelo HSV se representa usualmente en forma de cono invertido, se muestra en la figura siguiente:

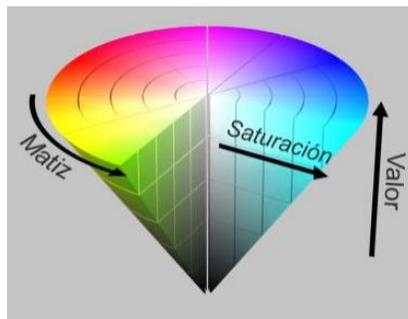


Figura. 3 Cono invertido HSV

En el siguiente paso se comienza la captura de las imágenes en la cual se va segmentando, que significa dividirla en zona disjuntas e individualizadas en diferentes regiones o elementos, que corresponden a la imagen tomada. Se calcula la matriz triple de color RGB, la cual se pasa a HSV y se comienza a tomar captura de cada color para así obtener los valores de los diferentes umbrales, saturaciones y matices, después se elabora una librería con los datos obtenidos de esas capturas para así, poder hacer condiciones las cuales, en las siguientes lunetas que tengan el mismo color se puedan clasificar en el mismo tipo de color. [6]

En este ejemplo se muestra el proceso de selección y etiquetado de dos lunetas verdes, las cuales fueron segmentadas y se guardaron sus datos en una librería, la cual, compara los valores y cuando están en la misma imagen junto con otras lunetas de diferente color, estas son etiquetadas, por ser las únicas de color verde.

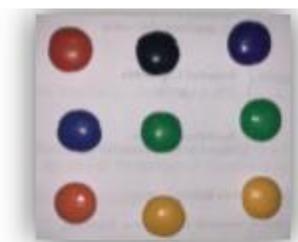


Figura. 4 Imagen original captada por la cámara sin segmentaciones.

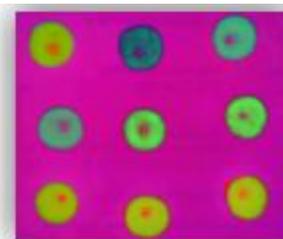


Figura. 5 Imagen para obtener los valores HSV, estos nos entregan los valores de saturación, matiz y valor de cada color en la imagen.



Figura. 6 Segmentación para obtener la matriz simple de escala de grises, entrega un solo valor entre 0 y 250 para calcular el grado de luminosidad de la imagen.

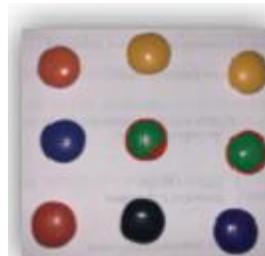


Figura. 7 Imagen donde se obtiene la matriz triple RGB, aquí se obtienen 3 valores por cada pixel, cada uno representa un color entre rojo, azul y verde.

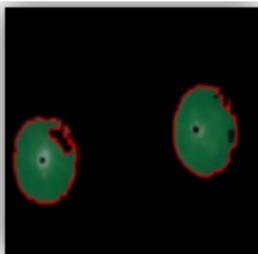


Figura. 8 Se identifica solo los valores RGB del color el cual se quiere registrar, y se determinan los bordes.

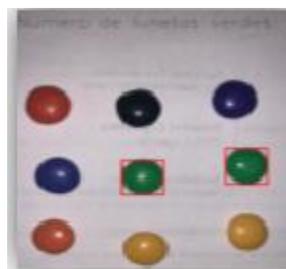


Figura. 9 Se realiza el etiquetado de las muestras, solo se etiquetan las dos lunetas de color verde, ya que en la librería se especifica solamente clasificar las lunetas con el rango de color verde, se enmarcan en un cuadro y se escriben el total de muestras.

La parte de la separación es la parte más técnica del proyecto, ya que, la creación de la máquina separadora consiste en 3 etapas básicas las cuales son: la separación individual de lunetas, la clasificación de lunetas y la separación en grupos.

La primera etapa la cual, es la separación individual de las lunetas, que es básicamente el separar una sola luneta de todo el aglomerado, para que al momento de hacer la clasificación de las lunetas, que es cuando se toman las imágenes, la cámara solo tome el color de una luneta y así no genere errores de etiquetado.

Esto se logra mediante el uso de una pieza circular con un orificio del tamaño del 150% del tamaño de una luneta, diseñada para que al momento de que un servo se mueva, esta solamente permita el paso de una sola luneta y las demás solo las esté moviendo para que cuando esta caiga a la base de la clasificación, la siguiente luneta esté lista en el orificio, para que cuando vuelva a girar esta caiga a la base de clasificación.

La segunda etapa es la clasificación de lunetas en la cual, entra el procesamiento de imágenes que se describió anteriormente, en el cual, al momento de caer la luneta, la cámara mediante el procesamiento de imágenes determina el color que le corresponde y lo guarda en una variable temporal la cual, servirá para identificarlo en uno de los grupos.

La tercera etapa es la separación en grupos, para esta etapa se ocupan los dos servomotores, el primero que es el mismo que se utiliza para la etapa 1, el cual, sirve para que el disco solo deje pasar una luneta, se vuelve a activar para ejercer la expulsión de la luneta que está en la base de clasificación, esto se logra usando un sistema de engranajes que cambian la dirección del giro del servomotor y permiten hacer un pistón el cual, empuja la luneta fuera de la base de clasificación. Esto nos permite tener la precisión de expulsar y meter una luneta a la base de clasificación sin que haya más de una luneta en la base. Para esto simultáneamente el segundo servomotor, se programa con la condicionante de moverse en grados según el tipo de color que se haya guardado en la clasificación de imágenes. Ejemplo, si la luneta es roja, el servomotor gira 45°, si la luneta es azul, el servo gira 90° grados. Así se guarda cada valor según el color y en cada lugar se coloca un contenedor, en el cual, las lunetas serán almacenadas.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo se logró una separación y una clasificación certera basado en el color de las lunetas con un margen de error mínimo, al igual que se demuestra la aplicación que se le puede dar a un reconocimiento básico de colores, el cual se puede lograr con una simple cámara, además de lograr una maquina ergonómica la cual, es capaz de hacer este procedimiento con una precisión de calidad.

Conclusiones

Los resultados demuestran la utilidad que se le puede dar a este proyecto como base para proyectos más avanzados, los cuales pueden incluir, desde identificación de varios colores en uno sola misma imagen, hasta clasificación de objetos los cuales puedan incluir escalas de color más complicadas. También que se demuestra una funcionabilidad del proyecto y un costo relativamente bajo, para una maquina con este tipo de proceso. Al igual que se puede aplicar a varios procesos de separación de colores, como lo pueden ser, la separación de telas mediante color, o prendas mediante su color, es un proyecto simple, pero con aplicaciones variadas.

Referencias

1. Ministerio de educación española. "Aplicación práctica de los sistemas de visión artificial para el control de procesos industriales". Fondo social europeo, España. Pag (4-6). [2012]
2. A. González, F. Pisón, A. Pernía, F. Alba, M. Castejón, J. Ordieres, E. Vergara. "Técnicas y algoritmos básicos de visión artificial." Universidad de la rioja, México. Pag (11, 54-58). [2006].
3. M. Huanca. "Visión artificial." Revistas Bolivarianas; ISSN 1997-4044, vol. 1. La Paz, Bolivia.
4. Gordon, José. "De ciencia ficción: De un ciego y una cámara conectada al cerebro." ¡Siempre!, 3 Feb. 2000, p. 73.
5. F. Moreno, M. Villaverde, D. Pérez. "Dirección y seguimiento de objetos por colores en una plataforma rapsberry pi." Universidad politécnica de Madrid, Madrid. Pag (34-39). [septiembre 2016].
6. E. Sobrado. "Sistema de visión artificial para el reconocimiento y manipulación de objetos utilizando un brazo robot." Pontificia Universidad católica de Perú, Perú. Pag (10, 23-30). [2003]

Referencias consultadas.

SER, C. Y. (2006). Visión artificial.

S.J, Orfanidis. (1998). Introduction to Signal Processing. Estados Unidos: Prentice Hall.

F, Salazar. (2016). Sistema de visión artificial para la clasificación de objetos utilizando un robot delta. Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Ciencias Básicas.

Kaehler, A. & Bradski, G. (2016). Learning OpenCV 3: Computer Vision in C++ with the OpenCV Library. United States: O'Rilley Media.

Bandyopadhyay, N. (2005). Introduction to signals and systems and digital signal processing. India: Prentice-Hall.

Mazo, M. (1996). Visión artificial. España: Universidad de Alcalá de Henares. Servicio de Publicaciones.

F. Moreno, M. Villaverde, D. Pérez. "Dirección y seguimiento de objetos por colores en una plataforma rapsberry pi." Universidad politécnica de Madrid, Madrid.

E. Sobrado. "Sistema de visión artificial para el reconocimiento y manipulación de objetos utilizando un brazo robot." Pontificia Universidad católica de Perú, Perú

Experiencia del aprendizaje colaborativo de estudiantes de nivel superior del área de desarrollo de software utilizando estrategias de gamificación a través la plataforma educativa ClassCraft

MSC Javier Aguilar Parra¹, MATI Jesús Hernández Cosío²,
MSC Jaime Suárez Villavicencio³, MSC Elvia Esthela Aispuro Félix⁴ y LC Azor Ángel Pérez Márquez⁵

Resumen— El presente artículo revela los resultados de los aprendizajes individuales y colaborativos de los alumnos de nivel superior del área de desarrollo de software del Departamento Académico de Sistemas Computacionales de la Universidad Autónoma de Baja California Sur, utilizando estrategias de gamificación a través de la manipulación de la plataforma educativa “ClassCraft”; se hace evidencia del trabajo que se llevo a cabo dentro del aula, observando cómo en los estudiantes hubo un cambio en cuanto a la disciplina y constancia de la construcción de sus tareas y actividades de aprendizajes individuales y colaborativas durante el desarrollo de los cursos del semestre 2018-I.

Palabras clave— gamificación, trabajo colaborativo, ClassCraft, tecnologías de la información

Introducción

Tradicionalmente en las instituciones educativas de nivel superior existe una brecha generacional entre los profesores y sus estudiantes en términos tecnológicos, sin caracterismos a estos últimos, los estudiantes, de acuerdo a la generación tecnológica a la que pertenecen, según Álvarez, E. (2014), menciona que nuestros alumnos están ubicados en la generación "Y" también denominados generación de los Milenarios o los Millennials nacidos entre 1980 y 2000. Asimismo, son conocidos como "nativos digitales", ya que desde que nacen tienen una interacción directa y activa con las tecnologías de la información, las cuales son utilizadas básicamente para todas sus actividades cotidianas, a diferencia de los profesores quienes si bien no les son ajenas las tecnologías de la información, estas no son parte primordial de sus actividades diarias.

Es aquí donde los profesores lejos de encontrar una barrera de comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje derivado de la brecha digita entre ellos y sus estudiantes, vislumbraron un área de oportunidad, ya que al conocer la preferencia por las tecnologías de la información de los estudiantes universitarios especialmente de los alumnos del Departamento Académico de Sistemas Computacionales (DASC) de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), quienes son el objeto-sujeto de esta investigación, deben aprovechar este atributo de los jóvenes millennials, en este sentido, la generación "Y" tiene un especial ímpetu por los video juegos, al respecto Pisonero, M. (2018), indica que es indiscutible el poder de los videojuegos sobre el usuario. La capacidad de los videojuegos de “enganchar” al usuario y llevarlo a un estado de concentración y motivación tan elevado es la base de la gamificación, que utiliza los elementos del videojuego en entornos no lúdicos.

En este sentido, tratando de explotar el gusto por los video juegos de los estudiantes del DASC se busco una aplicación que permitiera a los profesores de las asignaturas del área de desarrollo de software, motivar a los alumnos para realizaran la construcción de las actividades académicas individuales y colaborativas inherentes a las asignaturas Interacción Hombre-Máquina impartida en cuarto semestre de la carrera de Ingeniería en Desarrollo de Software (IDS) y Sistemas Multimedia impartida en octavo semestre de la carrera de Licenciatura en Computación (LC), encontrando la mejor opción derivado de las características y necesidades de nuestros estudiantes, la aplicación ClassCraft. Esta se basa en la gamificación, es una estrategia didáctica que aplica mecánicas y dinámicas de juego en contextos no lúdicos, con la intención de aumentar la implicación y motivación del usuario.

¹ El MSC Javier Aguilar Parra es Profesor del área de Arquitectura de Computadoras y Paradigmas Tecnológicos en la Universidad Autónoma de Baja California Sur, México. jaguilar@uabcs.mx (autor corresponsal).

² El MATI Jesús Hernández Cosío es Profesor del área de Interacción Hombre-Máquina en la Universidad Autónoma de Baja California Sur, México. jhernandez@uabcs.mx

³ El MSC Jaime Suárez Villavicencio es Profesor del área de Metodología de la Programación y Paradigmas de la Programación en la Universidad Autónoma de Baja California Sur, México. jsuarez@uabcs.mx

⁴ La MSC. Elvia Esthela Aispuro es Profesora del área de Programación y Programación Móvil en la Universidad Autónoma de Baja California Sur, México. aispuro@uabcs.mx

⁵ Azor Ángel Pérez Márquez es Profesor del área de Sistemas Multimedia en la Universidad Autónoma de Baja California Sur, México. azor@uabcs.mx

Marco teórico.

El trabajo colaborativo, aunque parte del trabajo en grupo, pretende ir más allá al buscar una interdependencia de los miembros, donde todos son encargados del éxito del trabajo a realizar gracias a la constitución de grupos heterogéneos, donde cada miembro lleva parte de la responsabilidad.

Según Glinz, P. (2005), las tres estructuras que forman el trabajo colaborativo son: la competencia, mediante la cual los alumnos tratan de alcanzar las metas, mismas que sólo se consiguen cuando el grupo en su totalidad lo hace, (sí yo gano tu ganas), por medio de la cooperación, los alumnos ejercitan la interdependencia positiva, logran un crecimiento personal y social. El individualismo a diferencia de la primera, proporciona solamente un crecimiento individual o personal, pero el alumno tiende al aislamiento, lo que le puede provocar daños permanentes en su interioridad.

Bassignana, C. hace referencia a (Marczewsky, 2013, p.4) quien establece que el término de Gamificación es relativamente nuevo, y lo define como “la aplicación de metáforas de juego a tareas de la vida real para influenciar en el comportamiento, mejorar la motivación y aumentar el compromiso”. Es una herramienta ampliamente usada en varios ámbitos y claro, en el educativo también es uno de ellos. Se aprovecha así el interés de los niños y jóvenes por participar en juegos o videojuegos para introducir temas de clase y lograr un mayor involucramiento y motivación. El objetivo de gamificación es añadir elementos de juego como el cuento, el desafío, la retroalimentación, los premios, entre otros, para presentar los contenidos de una lección y así crear una oportunidad de aprendizaje que dé como resultado una experiencia en la que los alumnos participan activamente y están enganchados (Kapp, 2012).

Aplicaciones libres basadas en gamificación.

Existen una variada oferta de aplicaciones libres basadas en la Gamificación entre estas podemos destacar:

Class Dojo, se presenta como “un sistema de gestión del comportamiento online” destinado a fomentar una conducta positiva por parte de los alumnos en el aula, la plataforma cuenta con versiones específicas para docentes, alumnos y padres que, en cualquier momento, pueden acompañar el progreso de sus hijos. (Realinfluencers, 2017).

Toovari, es un proyecto español para gamificar aulas con alumnos entre 8 y 15 años. En Toovari se premia a los alumnos que consigan resultados colaborando con sus compañeros. (<https://www.toovari.com/>)

Completando una serie de tareas, los alumnos van obteniendo unos puntos que podrá intercambiar por recompensas de un catálogo establecido por los profesores. Al igual que ClassDojo, los padres también pueden estar al tanto de las actividades y el rendimiento de sus hijos.

SuperBetter, se presenta como una aplicación capaz de cambiar tu forma de afrontar las cosas. Tiene como función ayudarte a superar tus obstáculos y hacerte alcanzar cualquier tipo de meta. (Omicrono, 2014).

DuoLingo, centrada exclusivamente en la enseñanza de idiomas y con más de 25 millones de usuarios, Duolingo es hoy una de las apps educativas más populares del mundo. (Realinfluencers, 2017).

Mindbloom, es una compañía que te incita a descubrir tus propias motivaciones. Quiere saber lo que te produce estrés y lo que te da vida para diferenciarlos e intentar que vivas, en definitiva, un poco mejor. Para ello, tienes un total de varias aplicaciones gratuitas que prometen ayudarte a llevar tu vida con más vitalidad. Las tareas la puede realizar de manera individual o con colaboradores. (Omicrono, 2014).

Chore Wars (La guerra de los quehaceres), en contra de toda lógica, parece que es posible realizar tus tareas cotidianas con un poco más de ganas. Para conseguirlo esto, Chore Wars es una divertida web que crea misiones que tienen que ver con las labores de casa. No tener la casa hecha una pocilga tendrá su recompensa, y cuanto más responsables seamos, mejor podremos equipar a nuestro personaje. Permite realizar las actividades de manera individual de manera colectiva (Omicrono, 2014).

Como se advierte existen una gran diversidad de aplicaciones basadas en la Gamificación que permiten motivar a los estudiantes a realizar actividades no lúdicas, ya sean estas académicas, laborales o domésticas, considerando en todos los casos, las necesidades de cada individuo para que realice sus tareas de manera individual o de manera colaborativa. Entonces, derivado de las características y necesidades de los estudiantes de nivel superior del área de desarrollo de software del DASC, se resuelve utilizar una estrategias de gamificación decidiendo implementar la plataforma educativa ClassCraft.

ClassCraft.

La idea de Classcraft surgió cuando Shawn Young buscaba una nueva forma de interactuar con sus alumnos de quinto grado secundaria en el curso de Séminaire Salésien de Sherbrooke (Seminario religioso orientado a los Salesianos de Don Bosco congregación de la Sociedad de San Francisco de Sales en la ciudad canadiense de Sherbrooke) basándose en sus conocimientos sobre desarrollo web y videojuegos, Shawn creó Classcraft para fomentar el trabajo en equipo, aumentar la motivación de los estudiantes y fomentar el buen comportamiento en el aula. Después de probar el juego con sus alumnos durante casi tres años, notó un gran interés por parte de otros maestros que notaron un cambio radical en su clase. (Infobourg, 2014).

Al respecto Gómez, P., Osorio, D. y Tapiero, G. (2015), mencionan que dentro de esta tendencia de la ludificación, la utilización de una plataforma creada específicamente para gestionar comportamientos basados en el trabajo colaborativo como ClassCraft, hacen de esta herramienta la elección más pertinente para medir cómo la utilización de esta puede, al introducir elementos de juego en el contexto del aula de clase, motivar a un cambio de comportamiento en pos de un mejor trabajo colaborativo escolar.

Personajes

Para lograr la motivación que permita que los estudiantes realicen sus actividades académicas y se logre el trabajo colaborativo entre ellos, como mencionan Gómez, P., Osorio, D. y Tapiero, G. (2015). Classcraft crea un reino místico donde los estudiantes pueden adoptar el personaje con el que más se identifiquen, los personajes básicos son el guerrero, mago y curandero, estos se muestran en la figura 1.



Figura 1. Personajes Classcraft : Guerrero, Mago y Curandero. (Fuente: <https://game.classcraft.com/>)

Guerreros: este tipo de personaje cuenta entre sus poderes con la habilidad de absorber el daño que reciba otro jugador por no cumplir con alguna labor (llegar tarde a clase o incumplir con una tarea, por ejemplo). Empieza con una mayor cantidad de puntos de salud, pero una menor cantidad de puntos de acción.

Mago: estos pueden proveer de puntos de acción a los demás miembros de su equipo. Empiezan con mayor cantidad de puntos de acción que los demás tipos de personajes, pero también con la menor cantidad de puntos de salud.

Curandero: estos pueden curar a sus compañeros de equipo, lo cual significa recuperar los puntos de salud del otro. Empiezan con una cantidad equilibrada de puntos de salud y de acción.

Reglas del juego

El profesor tiene que registrar todas las tareas del curso lo que requiere de un planeación previa, paso seguido se conformarán los grupos o equipos de trabajo. Al iniciar el juego existen reglas básicas del juego que necesitas conocer para jugar, estas son:

Puntos de Salud (HP). Cada jugador tiene HP. Cuando los jugadores pierden todos sus HP, caerán en la batalla y serán sujetos a consecuencias negativas potenciales. Pierden HP cuando tienen un comportamiento negativo en clase. Abajo se encuentra una lista de lo que podrían ser esos comportamientos: Ser negativo o inactivo en clase: -15HP; Tarea incompleta: -20HP; Molestar en clase: -5HP; Llegar tarde a clase: -10HP.

Puntos de Experiencia (XP). Los jugadores también tienen XP. Los XP les permite subir de nivel en el juego y desbloquear poderes. Para ganar XP, deben tener un comportamiento positivo en la clase. A continuación hay una lista de comportamientos que les puede hacer ganar XP: Contestar correctamente una pregunta en clase: +60XP; Ayudar otro estudiante en su trabajo: +75XP; Ser positivo y trabajar bien en la clase: +100XP; Corregir un trabajo o tarea anterior: +50XP.

Puntos de Acción (AP). Además de los HP y XP, los jugadores también tienen AP. Los AP les permiten usar poderes que han ganado. Por ejemplo, si un Curandero quiere usar el poder "Curación 1", les costarán 15 AP. Cuando los jugadores no tienen suficientes AP, no pueden usar ningún poder.

Regeneración de HP y AP. Normalmente, la única manera de ganar HP es comprando poderes. Por defecto, todos los jugadores vuelven a ganar 4 AP por día (a media noche) aún que no haya clase. Es con esos AP que

pueden usar sus poderes para regenerar sus propios HP o los de sus compañeros. Por defecto, los HP no se regeneran automáticamente, pero si quieres que el juego sea más fácil, lo puede programar para que lo sea.

Puntos de Poder (PP). Al principio del juego, cada jugador comienza al nivel 1. Para subir de nivel, los jugadores deben ganar 1,000 XP. Cada vez que lo hacen, ganan PP. Es con los PP que pueden comprar poderes.

Los poderes pueden costar entre 1 y 3 PP dependiendo de lo poderoso que sean.

Los poderes.

Los Poderes son unas de las características más importantes de ClassCraft y representan los privilegios que los jugadores se ganan conforme vayan progresando en el juego y son una razón mayor por lo cual a los estudiantes les encanta jugar este juego. Algunos poderes son cooperativos, como el poder "de curar" del Curandero, el cual ayuda a otros miembros del equipo. Esos poderes otorgan automáticamente 5 XP para cada AP gastado (por defecto). Otros poderes sólo benefician al jugador individualmente. Por ejemplo, los Curanderos pueden ganar el poder de "Oración", el cual les da acceso a sus notas durante un examen.

Algunos poderes individuales no tienen nada que ver con los estudios, pero son divertidos, como el poder de "Teleportación" de los Magos. Esto le da al jugador, dos minutos para quitar la clase y recoger material, ir a beber agua, y más. El profesor puede personalizar la mayoría de los poderes en las bases de cada clase.

Descripción del Método

El estudio se desarrolló bajo el enfoque cualitativo, acudiendo a la investigación de campo, donde la técnica investigativa utilizada fue la observación ya que tienen la finalidad de recabar información para valorar y comparar las competencias de cada individuo con los objetivos perseguidos como lo sugieren Rodríguez, G., Gil, J. y García, J. (1996), quienes mencionan que la observación sirve para obtener información acerca de: El aprendizaje de los sujetos, las capacidades y competencias individuales, la actuación del profesional de la educación, el contexto donde se desarrolla la acción educativa y los resultados de las acciones realizadas. Por lo que se optó utilizar el libro de diario como instrumento de recolección de datos generados por la observación.

La muestra que se tomó en consideración para este estudio fueron 25 estudiantes que cursaron la asignatura Interacción Hombre-Máquina impartida en cuarto semestre de la carrera de Ingeniería en Desarrollo de Software y 31 estudiantes que cursaron la asignatura Sistemas Multimedia, impartida en octavo semestre de la carrera de Licenciatura en Computación todo esto durante el semestre 2018-I, en total fueron 56 estudiantes.

Resultados

La utilización de técnicas de gamificación en el aula de clases, en este caso, implementando la plataforma ClassCraft ha beneficiado de gran manera el comportamiento académico de los estudiantes de ambas carreras, de los cuales podemos destacar: mejora en la asistencia a clase, el aumento de participación de los alumnos en el aula derivado de recibir una gratificación en la plataforma esta situación los motiva a seguir aportando ideas y participaciones ya que les genera puntos, y esto permite no quedarse atrás en relación a sus compañeros, lo que aumenta la competitividad sana entre los estudiantes. Al tener un progreso visible dentro del videojuego, los estudiantes no se agobian al enfrentarse temas que pudieran generarles algún conflicto, ya que lo toman como un obstáculo más del juego y no como un tema difícil o tedioso.

En cuanto al tema del trabajo colaborativo, sin duda alguna es de las competencias más fuertes en las que se basa la plataforma ClassCraft, ya que el videojuego en su totalidad se desempeña como un trabajo de equipo, afectando por igual a todos sus miembros, ya sea penalizando a todos por su bajo rendimiento, o premiando a cada miembro del equipo por un trabajo bien realizado, ocasionando que los estudiantes se apoyen entre sí, para realizar trabajos, estudiar para los exámenes o simplemente apoyando las opiniones de sus compañeros.

Todos los integrantes procuraban mantener el nivel de desempeño individual para no verse inmersos en una afectación o castigo grupal. Si un jugador presentaba inasistencias, era persuadido por sus compañeros a evitar faltar más; si alguien no cumplía con la entrega de tareas o presentaba poca participación, sus compañeros le motivaban a realizar un esfuerzo para elevar su desempeño.

Conclusiones

La plataforma Classcraft demandaba un esfuerzo colectivo al interior de cada equipo, lo cual ayuda a desarrollar habilidades de colaboración.

El uso de Classcraft tuvo un notable impacto positivo sobre los estudiantes, su nivel de involucramiento y motivación impulsó un mejor rendimiento académico. Se obtuvieron mejores promedios finales, de forma individual y grupal. Esto propicio que la reducción del número de alumnos reprobados, que de la muestra de 56 estudiantes solo 1 causó reprobación del curso, este estudiante es del cuarto semestre de la asignatura Interacción Hombre-Máquina impartida en cuarto semestre de la carrera de Ingeniería en Desarrollo de Software.

Las posibilidades de construir ambientes serios de enseñanza a partir de herramientas gamificadas, resultan extraordinarias para innovar con nuevos tipos de actividades, por ejemplo, la preparación de un examen a partir de batallas o recorridos de aventura dentro del juego fueron experiencias notables para mejorar la preparación antes de las evaluaciones.

Por último, se recomienda promover el uso de la plataforma Classcraft a otros cursos de condiciones semejantes para efectuar análisis cruzados.

Referencias

Álvarez, E. "Un La Generación del Milenio o Generación Y," *Revista Colombia Digital* (en línea), 2014, consultada por Internet el 30 julio de 2018. Dirección de internet: <https://colombiadigital.net/actualidad/articulos-informativos/item/6210-la-generacion-del-milenio-o-generacion-y.html>.

Bassignana, C. "Un método óptimo para la extracción de proteínas del mero en Bilbao," *Revista Castellana* (en línea), Vol. 2, No. 12, 2003, consultada por Internet el 21 de abril del 2004. Dirección de internet: <http://revistacastellana.com.es>.

Becerra, F. "Las mejores herramientas para gamificar nuestra vida, Gamification," *Omicrono*, 2014, consultada por Internet el 29 julio de 2018. Dirección de internet: <https://omicrono.espanol.com/2014/03/las-mejores-herramientas-para-gamificar-nuestra-vida/>

Classcraft "Classcraft. Reglas básicas del juego," *Classcraft Studios Inc.*, 2018, consultada por Internet el 29 julio de 2018. Dirección de internet: http://docs.wixstatic.com/ugd/809443_517a9ca66c934b4c81124ddf57cf1e71.pdf

Glinz, P. "Un acercamiento al trabajo colaborativo," *Revista Iberoamericana de Educación* (en línea). No. 35 (2005), consultada por Internet el 29 julio de 2018. Dirección de internet: <http://www.rioei.org/deloslectores/820Glinz.PDF>.

Gómez, P., Osorio, D. y Tapiero, G. "Fortalecimiento del trabajo colaborativo de los estudiantes del curso undécimo a, en el área de contabilidad informática del Colegio Colombo Japonés de Bogotá mediante la plataforma de ludificación ClassCraft," *Fundación Universitaria los Libertadores*. Facultad de Ciencias de la Educación. Especialización en Informática y Multimedia en Educación. Bogotá D.C. 2015.

Pisonero, M. "Gamificación en el aula de ELE: el avatar," *IX Congreso Internacional de la Asociación Asiática de Hispanistas, Bangkok 2016*, No. 17, 2018.

Realinfluencers. "6 apps ideales para gamificar tu aula," *Redacción Realinfluencers*, "Methodologies", 2017, consultada por Internet el 30 julio de 2018. Dirección de internet: <https://www.realinfluencers.es/2017/04/04/6-apps-gamificacion-educativa/>

Rodríguez, G., Gil, J. y García, J. "Metodología de la investigación cualitativa," *Ediciones Aljibe*. España. 1996.

Notas Biográficas

El **MSC Javier Aguilar Parra** es Profesor-Investigador de Tiempo Completo Titular "B" adscrito al Departamento de Académico de Sistemas Computacionales de la Universidad Autónoma de Baja California Sur, tiene Maestría en Tecnología Educativa egresado de la Universidad Da Vinci, D.F., México y Maestría en Sistemas Computacionales egresado del Instituto Tecnológico de La Paz, Baja California Sur, México. Actualmente es Candidato a Doctor en Investigación Educativa por la Universidad Pedagógica del Estado de Sinaloa (UPES), Sinaloa, México. Cuenta con perfil PRODEP. Trabaja con las líneas de investigación en el desarrollo de software educativo, aplicaciones colaborativas y organización y arquitectura de computadoras. Es autor de diversos artículos y ponencias en congresos y simposios nacionales e internacionales, así como autor de libros.

El **MATI Jesús Hernández Cosío** es Profesor Investigador con perfil PRODEP adscrito al Departamento Académico de Sistemas Computacionales en la Universidad Autónoma de Baja California Sur. Es Maestro en Administración de Tecnologías de la Información por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (2002). Su docencia se centra en asignaturas de diseño de interacción, al igual de sus intereses de investigación sobre temáticas afines al Diseño de Interfaces de Usuario.

El **MSC Jaime Suárez Villavicencio** es profesor investigador de tiempo completo titular "B" en el Departamento Académico de Sistemas Computacionales de la Universidad Autónoma de Baja California Sur. Cuenta con perfil PRODEP, Es egresado del Instituto Tecnológico de La Paz, Baja California Sur, México, de la Licenciatura Ingeniería en Sistemas Computacionales, en 1994. Realizó estudios de maestría, obteniendo el grado de Maestro en Sistemas Computacionales en 2007. Trabaja con las líneas de investigación en el desarrollo de software educativo y aplicaciones colaborativas. A realizados diversas publicaciones en congresos y revistas arbitradas nacionales e internacionales, autor de un libro y presentación de ponencias en foros nacionales e internacionales.

La **MSC Elvia Esthela Aispuro Félix** es profesora investigadora de tiempo completo titular "B" en el Departamento Académico de Sistemas Computacionales de la Universidad Autónoma de Baja California Sur. Cuenta con perfil PRODEP, destaca su participación en el área de programación e ingeniería de software. Ha dirigido y participado proyectos de investigación con financiamiento externo vinculados con la Secretaría de Educación Pública a través de la capacitación y formación de recurso humano para el desarrollo de aplicaciones tecnológicas dentro del área de video juegos y aplicaciones móviles. así como el desarrollo de tecnología adaptativa.

El **LC Azor Ángel Pérez Márquez** es profesor investigador del Departamento Académico de Sistemas Computacionales de la Universidad Autónoma de Baja California Sur. Tiene el grado de Licenciado en Computación por la Universidad Autónoma de Baja California Sur (2014) y actualmente se encuentra realizando el posgrado: Maestría en Tecnologías de la Información de la misma institución. Su docencia se centra en el desarrollo de software a pequeña y gran escala en entorno web, así como de aplicaciones móviles. También enseña diseño y programación de videojuegos, en los cuales enfatiza el desarrollo de plataformas educativas y estrategias de gamificación.

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA AFLUENCIA TURÍSTICA DE LAS CIUDADES PATRIMONIO DE MÉXICO EN EL PERIODO 1996-2016

Dra. Dora Aguilasocho Montoya¹, MCA Adán Filiberto Marcos Gutiérrez²

Resumen—La actividad turística constituye una parte importante del tejido económico en nuestro país, así pues, el turismo como actividad económica productiva, por una parte, está definida por la demanda y por el consumo que realizan los turistas; y, por otra parte, se relaciona con el total bienes y servicios producidos para poder atender y satisfacer dicha demanda. En México 10 ciudades urbanas han sido nombradas Patrimonio de la Humanidad en la categoría de bienes culturales por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). El objetivo del presente trabajo se centra en analizar y comparar la afluencia turística de estas 10 ciudades mexicanas, así como la oferta existente para atenderla.

Palabras Clave—Afluencia turística, ciudades patrimonio, oferta turística, turismo cultural.

Introducción

A principios de la década de los setenta, el turismo cultural empezó a ser consideradas como una categoría más del turismo, esto cuando los académicos notaron que había personas que viajaban a lugares específicos para obtener un mayor entendimiento cultural y patrimonial del destino, pronto estas ciudades fueron reconocidas por su riqueza cultural y del patrimonio mundial por la UNESCO.

La inclusión de una ciudad a la lista de las Ciudades Patrimonio por la UNESCO supone la consideración de un valor de único en el mundo, por tanto, esta distinción hace a todos los habitantes del mundo partícipes y responsables de su cuidado.

Saipradist & Staiff, (2008) consideran que el reconocimiento de un lugar como patrimonio de la humanidad asegura la identificación, la conservación, la presentación y la transmisión a las futuras generaciones de estos lugares. Sin embargo, con este reconocimiento también se le coloca en el foco de atención turístico, lo que causa que la actividad turística incremente; requiriendo un aumento proporcional de la oferta para satisfacer dicha demanda.

Planteamiento de la investigación

Antecedentes

El turismo, como sector económico, es uno de los más importantes y dinámicos en el mundo, tanto por su nivel de inversión, participación en el empleo, aportación de divisas, como por la contribución al desarrollo regional y fuente de oportunidades que permite elevar la calidad y el nivel de vida de los habitantes; en la mayoría de los países sus beneficios no solo se reflejan en ser una industria que genera empleos y en ser un detonador del desarrollo local y regional, sino que además es factor de difusión de atractivos culturales y naturales.

En el caso particular de los recursos culturales, en México existe una gran diversidad de sitios en las que se generan escenarios de oferta turística cultural única; muestra de ello son las 10 ciudades urbanas que han sido nombradas Patrimonio de la Humanidad en la categoría de bienes culturales por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), en estas ciudades se concentran diferentes conceptos de alto valor cultural, tales como monumentos históricos, patrimonio intangible, arquitectura vernácula, herencia inmaterial, tradiciones orales, festividades, etc., que en la actualidad han adquirido un nuevo significado, como consecuencia de su relación con el entorno contemporáneo.

Con el reconocimiento y la distinción que la UNESCO otorga a una ciudad urbana como Patrimonio Mundial también se le coloca en el foco de atención turístico, incrementando su visibilidad lo que conlleva a un incremento significativo de visitantes y, por tanto, un crecimiento en la oferta para satisfacer dicha demanda.

¹ La Dra. Dora Aguilasocho Montoya es profesora investigadora en la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. amontoya@umich.mx (autor corresponsal)

² El MCA Adán Filiberto Marcos Gutiérrez es estudiante de Doctorado en Administración en la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. amarcos@umich.mx

Cuadro 1. Ciudades mexicanas patrimonio mundial.

Ciudad	Estado	Año
Ciudad de México y Xochimilco	Ciudad de México	1987
Oaxaca	Oaxaca	1987
Puebla	Puebla	1987
Guanajuato	Guanajuato	1988
Morelia	Michoacán	1991
Zacatecas	Zacatecas	1993
Querétaro	Querétaro	1996
Campeche	Campeche	1999
San Miguel de Allende	Guanajuato	2008

Fuente: Organización de las Ciudades del Patrimonio Mundial (OVMP, 2018).

Es pertinente mencionar que Tlacotalpan, Veracruz, aunque ostenta la distinción de Ciudad Patrimonio, no aparece en los reportes, ni fue considerada en el presente estudio debido a que la información requerida para poder ser considerada no se encuentra de manera consistente en el sistema DataTur.

Pregunta de investigación

Con base en lo anterior, surge la siguiente pregunta, ¿De qué manera se ha comportado la demanda y la oferta turística en las ciudades mexicanas consideradas patrimonio mundial?

Objetivo general

Analizar y comparar el comportamiento la demanda y la oferta turística en las ciudades mexicanas consideradas patrimonio mundial.

Justificación

De acuerdo con Correia, Kozak, & Ferradeira (2013) las razones por las que los turistas deciden viajar a un determinado lugar tienen diferentes motivaciones de entre las cuales dos de las más significativas son: la cultura y la herencia patrimonial; las cuales los visitantes colocan entre las prioridades para elegir un determinado destino turístico al cual desplazarse; por su parte, Breakey (2012) considera que cuando un lugar recibe la distinción de *Ciudad Patrimonio* o algún otro nombramiento por parte de una organización con reconocimiento mundial como la UNESCO, los viajeros tienden a percibir dicho destino como un atractivo de mayor calidad turística. Di Giovine (2008) se refiere a este tipo de lugares como *Heritage-Scape*, entendiéndose como aquel destino turístico en donde el principal objeto de la visita es la cultura y el patrimonio histórico-artístico.

En México, esta modalidad de turismo se está convirtiendo en un motor económico importante, prueba de ello es que, durante el 2015, 23 millones de turistas se desplazaron por el país por algún motivo cultural lo que representó una derrama económica por más de 184 mil millones de pesos del mercado nacional (DATATUR, 2015), sin embargo se necesita definir estrategias puntuales que ayuden tanto a mantener el interés en el turismo patrimonial como a elevar el número de los visitantes; en este sentido Vong & Ung (2012) consideran que existen cuatro factores que se relacionan directamente con la gestión del turismo patrimonial:

- 1) la historia y la cultura del lugar,
- 2) las facilidades y los servicios en estas áreas,
- 3) la interpretación del patrimonio y,
- 4) las atracciones que se brinden a los turistas.

Tomando en cuenta los primeros dos factores, la hipótesis que se va a contrastar es la siguiente:

Hipótesis

El incremento en la oferta turística en las ciudades mexicanas consideradas patrimonio mundial ha sido proporcional al incremento de la demanda turística.

Metodología

La presente investigación se divide en dos partes, en primera instancia se realizó una investigación exploratoria, que de acuerdo con Selltiz, Wrightsman, & Cook (1980) este tipo de investigación se caracteriza por permitir al investigador obtener nuevos datos y elementos del tema de interés; en esta primer etapa de la investigación se logró obtener una mejor referencia general del tema, de esta manera y gracias a la información obtenida se formularon con mayor precisión las hipótesis y preguntas de investigación.

Posteriormente, en una segunda parte de este estudio, se hizo uso de la investigación de tipo descriptiva, la cual, de acuerdo con Hernández, Fernández, & Baptista (2014) con el uso de este tipo de investigación se busca especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis; que, en el caso de la presente investigación, ayudo a examinar, analizar y comparar la oferta y la demanda turística en las ciudades mexicanas consideradas patrimonio mundial.

Con base en el escenario descrito en el párrafo anterior, la primera parte se sustenta en la revisión de la literatura, en donde para la obtención de datos se buscó, se seleccionó y se consultó bibliografía especializada en bibliotecas físicas y virtuales destacando de entre las diversas fuentes las siguientes fuentes:

- Bases de datos seleccionadas
- Anuarios estadísticos de cada una de entidades
- Artículos

De estas fuentes se destacan la base de datos del Sistema de Monitoreo DataTur con información proporcionada por las Oficinas Estatales de Turismo de las Ciudades Mexicanas Patrimonio Mundial, los cuales, en la segunda parte de esta investigación se procesaron mediante la clasificación, codificación y síntesis.

Análisis y Discusión De Resultados

A lo largo del proceso de organización de los datos que involucran la presente investigación se realizaron algunos hallazgos que es conveniente resaltar y que no se muestran en las tablas localizadas en este apartado:

- La procedencia de los turistas que visitan las Ciudades Patrimonio mexicanas registra un notable predominio del turismo doméstico
- En la mayoría de los 9 destinos analizados, los turistas internacionales no aportan más del 10% de los cuartos noche registrados en establecimientos hoteleros.
- Oaxaca, Puebla y San Miguel de Allende son los destinos que más turistas internacionales acogen.
- La mayor afluencia de turistas nacionales se registró durante los periodos vacacionales en donde semana santa ocupa el primer lugar, seguido de las vacaciones de verano y finalmente se encuentra el periodo vacacional de invierno.
- La mayor afluencia de turistas internacionales se marca en los meses de diciembre y enero.

Cuadro 2. Ciudades mexicanas patrimonio mundial. Parte 1

CIUDAD		AÑO						
		1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
CAMPECHE, CAMP.	Cuartos disponibles al año	801	848	909	909	921	999	1,068
	Afluencia Turística	244,601	217,541	213,533	229,866	231,141	234,803	232,875
CIUDAD DE MÉXICO.	Cuartos disponibles al año	44,002	44,054	44,092	44,828	44,973	44,978	44,989
	Afluencia Turística	6,543,036	6,814,482	7,125,928	8,893,087	9,123,994	10,451,936	10,170,832
GUANAJUATO, GTO.	Cuartos disponibles al año	2,016	2,023	2,171	2,183	2,197	2,399	2,417
	Afluencia Turística	500,420	592,784	421,837	494,577	509,933	502,267	517,732
MORELIA, MICH.	Cuartos disponibles al año	3,168	3,324	3,367	3,385	3,395	3,496	3,557
	Afluencia Turística	832,489	992,739	1,065,263	1,203,226	1,222,297	1,170,014	1,117,731
OAXACA, OAX.	Cuartos disponibles al año	4,666	4,714	4,885	5,063	5,254	5,354	5,633
	Afluencia Turística	567,750	607,094	711,144	671,171	676,638	753,402	772,142
PUEBLA, PUE.	Cuartos disponibles al año	4,305	4,380	4,491	4,900	4,962	5,228	5,287
	Afluencia Turística	935,451	1,017,451	1,285,289	1,050,839	1,275,698	1,204,979	1,310,137
QUERÉTARO, QRO.	Cuartos disponibles al año	2,991	3,060	3,078	3,204	3,466	3,651	3,709
	Afluencia Turística	701,346	705,646	838,246	995,555	1,070,685	1,066,097	1,069,959
SAN MIGUEL DE ALLENDE, GTO.	Cuartos disponibles al año	1,171	1,209	1,209	1,268	1,275	1,277	1,350
	Afluencia Turística	318,875	349,142	194,277	192,750	192,354	234,344	199,466
ZACATECAS, ZAC.	Cuartos disponibles al año	1,557	1,601	1,602	1,741	1,882	1,923	2,045
	Afluencia Turística	485,084	504,778	515,263	519,671	518,072	510,856	521,269

Fuente: Organización de las Ciudades del Patrimonio Mundial (OVMP, 2018).

Cuadro 3. Ciudades mexicanas patrimonio mundial. Parte 2

CIUDAD		AÑO						
		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
CAMPECHE, CAMP.	Cuartos disponibles al año	1,120	1,137	1,251	1,309	1,445	1,824	1,920
	Afluencia Turística	243,143	320,353	352,639	259,941	270,967	284,847	282,594
CIUDAD DE MÉXICO.	Cuartos disponibles al año	45,326	46,326	47,402	47,409	47,726	47,762	47,776
	Afluencia Turística	10,438,037	11,615,335	12,212,665	11,149,161	11,057,203	11,565,225	9,966,507
GUANAJUATO, GTO.	Cuartos disponibles al año	2,545	2,582	2,603	2,670	2,814	2,818	2,861
	Afluencia Turística	712,196	482,116	413,094	413,094	401,108	470,073	477,085
MORELIA, MICH.	Cuartos disponibles al año	3,559	3,631	3,675	3,751	3,754	4,213	4,220
	Afluencia Turística	1,504,472	1,949,813	1,119,048	742,227	813,229	738,348	723,318
OAXACA, OAX.	Cuartos disponibles al año	5,800	5,822	5,861	5,875	5,898	6,089	6,092
	Afluencia Turística	840,563	902,212	963,860	836,676	709,492	819,332	797,449
PUEBLA, PUE.	Cuartos disponibles al año	5,670	6,101	6,641	6,711	6,960	7,416	7,616
	Afluencia Turística	1,469,468	1,546,639	936,773	1,005,472	1,136,485	1,136,485	1,170,467
QUERÉTARO, QRO.	Cuartos disponibles al año	4,085	4,379	4,597	4,731	4,764	4,973	4,991
	Afluencia Turística	1,137,015	1,256,162	1,196,941	763,311	836,964	897,635	1,339,600
SAN MIGUEL DE ALLENDE, GTO.	Cuartos disponibles al año	1,381	1,395	1,401	1,432	1,465	1,524	1,588
	Afluencia Turística	347,838	244,994	218,238	162,161	166,537	181,060	192,056
ZACATECAS, ZAC.	Cuartos disponibles al año	2,050	2,117	2,296	2,316	2,374	2,417	2,519
	Afluencia Turística	525,289	517,249	533,329	500,831	500,442	512,829	487,694

Fuente: Organización de las Ciudades del Patrimonio Mundial (OVMP, 2018).

Cuadro 4. Ciudades mexicanas patrimonio mundial. Parte 3

CIUDAD		AÑO						
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CAMPECHE, CAMP.	Cuartos disponibles al año	1,952	2,031	2,167	2,175	2,201	2,285	2,332
	Afluencia Turística	281,894	302,844	343,495	559,767	318,848	285,884	314,014
CIUDAD DE MÉXICO.	Cuartos disponibles al año	48,534	48,688	48,794	48,844	50,190	51,192	51,733
	Afluencia Turística	11,074,690	12,380,036	12,305,483	12,677,217	11,019,773	11,601,702	11,451,339
GUANAJUATO, GTO.	Cuartos disponibles al año	2,907	2,972	3,016	3,239	3,406	3,626	3,655
	Afluencia Turística	484,096	483,326	526,293	555,261	697,566	766,572	817,968
MORELIA, MICH.	Cuartos disponibles al año	4,232	4,241	4,266	4,282	4,285	4,337	4,337
	Afluencia Turística	816,071	705,336	720,550	721,508	749,236	707,482	674,137
OAXACA, OAX.	Cuartos disponibles al año	6,109	6,265	6,370	6,637	6,643	6,665	6,714
	Afluencia Turística	880,590	897,565	946,186	959,907	402,733	457,814	1,061,317
PUEBLA, PUE.	Cuartos disponibles al año	7,792	8,145	8,607	8,931	9,737	10,203	10,575
	Afluencia Turística	1,309,125	1,497,743	1,718,335	1,989,514	2,093,835	2,132,322	2,480,348
QUERÉTARO, QRO.	Cuartos disponibles al año	5,773	5,998	6,236	6,680	7,898	8,447	8,791
	Afluencia Turística	930,110	977,173	1,060,640	1,063,723	1,048,535	1,152,075	1,285,109
SAN MIGUEL DE ALLENDE, GTO.	Cuartos disponibles al año	1,652	1,830	1,878	2,013	2,098	2,400	2,488
	Afluencia Turística	203,052	233,614	270,445	291,072	325,002	392,689	448,163
ZACATECAS, ZAC.	Cuartos disponibles al año	2,576	2,606	2,622	2,774	2,836	2,961	2,965
	Afluencia Turística	488,864	407,561	465,452	475,480	534,730	581,469	629,705

Fuente: Organización de las Ciudades del Patrimonio Mundial (OVMP, 2018).

Con base en los datos obtenidos principalmente en los anuarios estadísticos de las Ciudades Patrimonio analizadas, se puede observar que el comportamiento para las nueve ciudades es un crecimiento sostenido en la oferta de habitaciones disponibles, siendo la Ciudad de México, la ciudad que presenta el mayor crecimiento promedio anual (387 habitaciones), seguido por Puebla y Querétaro, las cuales observan un crecimiento anual de 314 y 290 habitaciones respectivamente.

Las tres ciudades que comparten los lugares 4, 5 y 6 en esta comparación se encuentran: Oaxaca con promedio de crecimiento de 102 habitaciones; Guanajuato con un promedio de 82 habitaciones; mientras que Campeche creció en promedio 77 habitaciones.

Los últimos lugares de este ranking en cuanto a crecimiento los ocupan, en el séptimo puesto, Zacatecas con un promedio anual de crecimiento de 70 habitaciones, mientras que San Miguel de Allende, Guanajuato, únicamente creció en promedio 66 habitaciones cada año; siendo la Ciudad de Morelia la que menor crecimiento promedio presentó.

Respecto a la afluencia turística, ninguna de las ciudades presentó un aumento de visitantes consistente, debido que en algunos años el total de turistas que visitaron las ciudades fue menor a un año anterior, sin embargo, la Ciudad de Puebla es la que presentó diferencias negativas en tan solo 3 años (1999, 2001 y 2005).

Por el contrario, la ciudad que más diferencias negativas presentó en cuanto a tener menor afluencia turística esperada con respecto a un año anterior fue Morelia, siendo estos años los siguientes: 2001, 2002, 2005, 2006, 2008, 2009, 2011, 2015 y 2016.

Es pertinente mencionar que, en el año 2006, todas las ciudades a excepción de Puebla y Guanajuato recibieron menor afluencia turística esperada.

Conclusiones

De acuerdo con los hallazgos encontrados en el análisis de realizado, es preciso señalar que las Ciudades Patrimonio mexicanas, se han posicionado en la preferencia de los turistas; si bien México ha sido reconocido en el mundo principalmente como un destino para el turismo de sol y playa, en la actualidad las Ciudades Patrimonio mexicanas han mostrado la riqueza cultural, geográfica e histórica que el territorio mexicano posee y lo posicionan como uno de los países a nivel mundial con mayor turismo cultural.

En términos generales, la afluencia turística en las Ciudades Patrimonio ha mantenido un crecimiento continuo y la oferta turística a su vez ha mantenido el crecimiento a la par; por lo tanto, la hipótesis de la presente investigación se acepta.

Cabe resaltar que la presente investigación se puede complementar y enriquecer si se amplían el estudio a otros aspectos relacionados con el turista; tales como el estudio de las características de los visitantes de las Ciudades Patrimonio mexicanas, así como sus motivaciones que le hacen preferir el turismo cultural.

Referencias Bibliográficas

- Breakey, N. M. (2012). Studying World Heritage Visitors: The Case of the Remote Riversleigh Fossil Site. *Visitor Studies*, 15(1), 82–97. <https://doi.org/10.1080/10645578.2012.660845>
- Correia, A., Kozak, M., & Ferradeira, J. (2013). From tourist motivations to tourist satisfaction. *International Journal of Culture, Tourism, and Hospitality Research*, 7(4), 411–424. <https://doi.org/10.1108/IJCTHR-05-2012-0022>
- DATATUR. (2015). *Compendio Estadístico del Turismo en México 2015*. Retrieved from <http://www.datatur.sectur.gob.mx/SitePages/CompendioEstadistico.aspx>
- Di Giovine, M. A. (2008). *The heritage-scape: UNESCO, world heritage, and tourism*. Lexington Books.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill Education.
- OVMP. (2018). Organización de las Ciudades del Patrimonio Mundial.
- Saipradist, A., & Staiff, R. (2008). Crossing the Cultural Divide: Western Visitors and Interpretation at Ayutthaya World Heritage Site, Thailand. *Journal of Heritage Tourism*, 2(3), 211–224. <https://doi.org/10.2167/jht061.0>
- Selltiz, C., Wrightsman, L., & Cook, S. (1980). *Métodos de investigación en las relaciones sociales*. Madrid: Rialp.
- Vong, L. T. N., & Ung, A. (2012). Exploring Critical Factors of Macau's Heritage Tourism: What Heritage Tourists are Looking for when Visiting the City's Iconic Heritage Sites. *Asia Pacific Journal of Tourism Research*, 17(3), 231–245. <https://doi.org/10.1080/10941665.2011.625431>

ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN FRAMEWORK PARA LA ADMINISTRACIÓN DE DATOS GEOCRONOLÓGICOS DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA SUR, COMO APOYO A LA DOCENCIA E INVESTIGACIÓN

Elvia Esthela Aispuro Félix¹, Ernesto Ramos Velázquez², Jaime Suárez Villavicencio³ y
Javier Aguilar Parra⁴

Resumen—El presente artículo, es el resultado del trabajo interdisciplinario de profesores investigadores del Departamento Académico de Sistemas Computacionales y profesores investigadores del Departamento Académico de Geología de la Universidad Autónoma de Baja California Sur. Este proceso colaborativo genera como producto final el diseño de un framework como herramienta para la administración de datos geocronológicos del estado de Baja California Sur, como apoyo a la docencia e investigación. Esto, con el fin de evitar el problema de dispersión e imprecisiones de la información sobre las edades de las rocas, realizando la compilación histórica de los trabajos científicos donde se reportan datos de geocronología en Baja California Sur, específicamente de la técnica de U-Pb en circones. La herramienta diseñada con tecnología Web, permitirá la búsqueda de artículos científicos los cuales generan contenidos de mapas, tablas y visualización de datos georeferenciados.

Introducción

Actualmente, los estudiantes de Geología, de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), requieren utilizar información geocronológica de las rocas que están estudiando, para complementar la elaboración de reportes, tesis, en otros documentos de divulgación académica y científica. Un problema con el que se enfrentan los estudiantes es que la información requerida está dispersa, principalmente en revistas científicas digitales o analógicas, las cuales no todo el tiempo están a su disposición. Esto ocasiona que la búsqueda sea lenta e incompleta, en la mayoría de los casos, debido a que se requieren rastreos exhaustivos en la red, así como en las bibliotecas. Un problema adicional es que los estudiantes utilizan la información citada de forma indirecta en otros artículos, debido a que actualmente cada trabajo de investigación nuevo hace compilación de los datos geocronológicos existentes por cuenta propia. Esto lleva a omisiones y errores involuntarios, ya que cada autor utiliza la información que más le interesa, de acuerdo con su especialidad. Este problema ha sido abordado por el Servicio Geológico Mexicano, a través de su plataforma en línea Geoinfomex (SGM, 2018), donde se pueden consultar datos de geocronología de las rocas, aunque éstos no tienen la actualización requerida ni se puede consultar los documentos fuente de la información. Para resolver este problema de dispersión e imprecisiones de la información sobre las edades de las rocas, se realizó la compilación histórica de los trabajos científicos donde se reportan datos de geocronología en Baja California Sur, específicamente de la técnica de U-Pb en circones. Una vez obtenida ésta información se diseñó una plataforma de búsqueda y visualización, mediante un framework desarrollado en Web que sirviera como apoyo a la administración de los datos geocronológicos y estará disponible para la comunidad estudiantil.

Este sistema de administración de la información fue seleccionado debido a que los estudiantes cada vez están más familiarizados con el uso de sistemas digitales basados en la Web, por lo que se espera que sea adoptado sin problemas por parte de ellos. La implementación de este tipo de plataformas se espera que apoyen las actividades de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes de Geología, así como de la comunidad de investigación en general, con lo cual podrán incrementar la calidad de sus trabajos académicos, al disponer de una fuente de consulta más rápida y eficiente.

¹ La MSC. Elvia Esthela Aispuro es Profesora del área de programación e Ingeniería de software en la Universidad Autónoma de Baja California Sur. aispuro@uabcs.mx (autor correspondiente)

² El Dr Ernesto Ramos Velázquez es Profesor de ciencias de la tierra en la Universidad Autónoma de Baja California Sur. eramos@uabcs.mx

³ El MSC Jaime Suárez Villavicencio es Profesor del área de programación e Ingeniería de software en la Universidad Autónoma de Baja California Sur. jsuarez@uabcs.mx

⁴ El MSC Javier Aguilar Parra es Profesor del área de programación e Ingeniería de software y Arquitectura de Computadoras en la Universidad Autónoma de Baja California Sur. jaguilar@uabcs.mx

Servicio Geológico Mexicano

El servicio Geológico Mexicano es una institución de reconocimiento nacional y global que interviene en la generación del conocimiento geológico para impulsar la inversión, la competitividad y el aprovechamiento de los recursos naturales, construyendo con su labor a mejorar la calidad de vida en muchas zonas del país y al desarrollo social, económico y sustentable del territorio de México (Servicio Geológico Mexicano, 2018).

Por su parte, el servicio Geológico Mexicano, ha implementado el sistema de consulta del Servicio Geológico Mexicano (GeoInfoMex, 2018), el cual, permite a los usuarios conocer la información geocientífica y tomar decisiones con ahorro en tiempo y recursos, coadyuvando al fomento de la actividad minera. Sin embargo, aun cuando el sistema cuenta con una amplia base de datos y soporta un número importante de opciones para la manipulación éstos, el sistema no mantiene la actualización de los datos, de acuerdo a los avances realizados por la comunidad científica, así como, no soporta los documentos fuente de investigación que proporcionen los detalles realizados en los diferentes proyectos.



Figura 1. Ventana Principal de GeoInfoMex.

En consecuencia, este proyecto de investigación, pretende dar solución a esta necesidad que se menciona con anterioridad, diseñando en primera instancia, una fuente de información definida como plataforma digital, la cual, sirva de referencia ante la comunidad del Departamento de Geología tanto como parte de la temática requerida dentro las competencias de conocimiento para el alumno, así como, al investigador, al momento de emprender una nueva propuesta de desarrollo.

Esta herramienta será capaz de realizar consultas de documentos y datos geológicos en forma gráfica, disponible en todo momento, y que además, tenga la posibilidad de una mejora continua con el mantenimiento de nuevos datos, y localizarlos en una base de datos para ser utilizado por la comunidad científica del departamento de geología de la UABCS.

Principios de ingeniería de software para el desarrollo de BAJAGEOCRONOS

Actualmente, de acuerdo a Daniel Cohen y Enrique Asín (2000), los sistemas de información están cambiando la manera de operar de las organizaciones. A través de su uso se logran importantes mejoras: automatizan procesos, facilitan la manipulación de información para el proceso de toma de decisiones, facilitan el logro de ventajas competitivas a través de su implantación dentro de las empresas, entre otras

Según Jane & Kenneth C. Laudon (2000) un sistema de información se define: "conjunto de componentes interrelacionados que permiten capturar, procesar, almacenar y distribuir la información para apoyar la toma de decisiones y el control en una institución". Estos sistemas básicamente realizan los cuatro pasos: entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de información.

Hoy en día, según Roger S. Pressman (2002) para el desarrollo de sistemas de información, se toma en cuenta la Ingeniería de Software, ya que ofrece métodos y técnicas para desarrollar y mantener software de calidad .

La ingeniería del software tiene diversas definiciones; una definición desarrollada por la IEEE (1993) es: "La ingeniería de software es la aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable hacia el desarrollo, operación y mantenimiento del software".

Con independencia del área de aplicación, tamaño o complejidad del proyecto, cualquier sistema se encontrará al menos en una de las siguientes fases genéricas: definición, desarrollo y mantenimiento Roger S. Pressman (2002). Esto es:

- Definición.- Se centra sobre el qué; esta fase intenta identificar: que información va a ser procesada, que función y rendimiento desea, que compartimiento, que criterios de validación, entre otros.
- Desarrollo.- Se centra en el cómo. Esta fase define como son las estructuras de datos, como se traduce el diseño en una codificación, como son las interfaces, entre otros.
- Mantenimiento.- Se centra en el cambio que va asociado a la corrección de errores, a las adaptaciones requeridas a medida que evoluciona el entorno del software, entre otros.

La ingeniería del software permite desarrollar sistemas de información de calidad, para ello actualmente existen dos enfoques: estructurado y orientado a objetos (Craig Larman, 2003). En el enfoque estructurado, la descomposición del problema es fundamentalmente por funciones o procesos, lo cual origina una división jerárquica de procesos constituidos por subprocesos; por otro lado el enfoque orientado a objetos busca ante todo descomponer un espacio de problema por objetos.

De acuerdo a Pressman (2002), la ingeniería de software orientada a objetos permite crear software modelando el mundo de forma tal que ayuda a entenderlo, controlarlo y gobernarlo de una mejor manera.

Análisis y Diseño de BAJAGEOCRONOS

Descripción del problema

Como se menciona en apartados anteriores, el principal problema dentro del Departamento Académico de Geología, es la dispersión de información en los resultados de investigación, tanto en productos de revistas científicas digitales o analógicas, las cuales no todo el tiempo están disponibles. Esto ocasiona que la búsqueda sea lenta e incompleta, en la mayoría de los casos, debido a que se requieren rastreos exhaustivos en la red, así como en las bibliotecas. Además, los estudiantes utilizan la información citada de forma indirecta desde otros artículos, debido a que actualmente cada trabajo de investigación nuevo hace compilación de los datos geocronológicos existentes por cuenta propia.

Como se puede observar esta dinámica de dispersión y rastreo hace el proceso de desempeño tanto para investigadores como para alumnos complejo y tedioso, desaprovechando los recursos tecnológicos con los que actualmente se cuenta.

Idea General de BAJAGEOCRONOS

Para el desarrollo del sistema, primeramente se planteó la idea general de un sistema en línea que permitiera consultar de forma sencilla los diferentes resultados de investigación como son la publicación de artículos de revistas, además, tener la posibilidad de presentar estos resultados dentro de un mapa gráfico, así como, organizar el compendio de los datos en tablas, con la capacidad de organizarlos por tipos y se puedan aplicar diferentes filtros de consulta. La figura 2 muestra los elementos principales que se identificaron para el desarrollo de BAJAGEOCRONOS.

1. Digitalizar el compendio de resultados de investigación realizados en el tiempo por el Departamento Académico de Geología.
2. Identificar los diferentes datos obtenidos en cada una de las investigaciones
3. Diseñar la interfaz de usuario del sistema BAJAGEOCRONOS que permitan que el sistema sea fácil de usar para realizar las tareas necesarias, presentado la información con diferentes detalles y vistas personalizadas.



Figura 2. Idea general de BAJAGEOCRONOS

Requerimientos

De acuerdo a las fases del ciclo de vida del software el desarrollo de BAJAGEOCRONOS inicia por la definición clara de los requerimientos del sistema entre las cuales se encuentran las tareas para realizar:

- Digitalizar el compendio de resultados de investigación.
- Concentrar en un único lugar la información de los resultados obtenidos.
- Automatizar el proceso de búsqueda de información utilizando las herramientas de mapas para la presentación gráfica de los datos.
- Presentación personalizada de los datos con diferentes vistas.
- Descargar los artículos de investigación implicados.
- Automatizar el proceso mantenimiento continuo de nuevas investigaciones.

Análisis

Definidos los requerimientos de BAJAGEOCRONOS , la siguiente fase consiste en analizar cada uno de los requerimientos para determinar: ¿Qué es lo que se requiere para BAJAGEOCRONOS ? Los requisitos fundamentales del sistema se ilustran en la figura 3, está muestra el contexto de BAJAGEOCRONOS mediante un diagrama de casos de usos, el cual muestra un conjunto de casos, sus actores y relaciones. Los actores que interactúan en BAJAGEOCRONOS son:

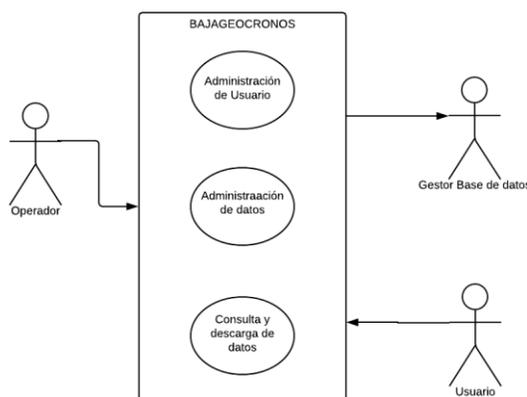


Figura 3. Modelo de contexto de BAJAGEOCRONOS (Caso de uso)

Dentro de los casos de uso de BAJAGEOCRONOS están:

- Administración de usuarios: Permite llevar un control de las cuentas de usuario de acuerdo a su clasificación para hacer uso adecuado de las operaciones de BAJAGEOCRONOS .
- Administración de datos: Permite crear y administrar los datos específicos producto de las investigaciones en el sistema.
- Consulta y descarga de datos: Permite conocer y analizar los resultados de las investigaciones presentados de forma gráfica, personalizar los datos con la utilización de filtros, así como la descarga del producto de investigación implicado en la consulta.

Diseño

Una vez definidos los requerimientos, se da continuidad a la fase de diseño del ciclo de vida de BAJAGEOCRONOS, para lo que fue necesario definir el ¿Cómo iba a ser el funcionamiento del sistema?, primeramente se realizaron los diagramas de secuencia con los objetos y actores que participan; a continuación se ilustra en la figura 4 el diagrama de secuencia.

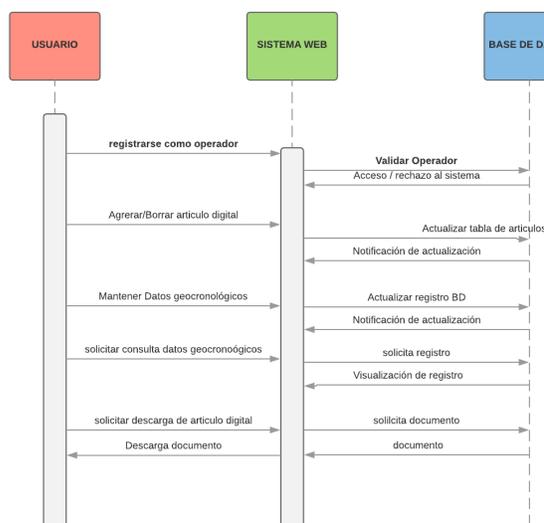


Figura 4. Diagrama de secuencia que muestra la interacción entre las diferentes opciones del sistema.

El diagrama de secuencia presenta los escenarios de las diferentes opciones que proporcionará el sistema, desde el momento que una persona ingresa y se valida su cuenta, pasando por las opciones de mantenimiento a los diferentes registros, visualización y descarga de artículos de investigación.

Por otro lado, otro punto importante que se definió durante la fase del diseño, fue la esquematización de la base de datos.

Resultados

El objetivo de esta herramienta, es apoyar a la comunidad geológica en especial al sector estudiantil, a través de una herramienta Web que contenga todas las investigaciones realizadas en el estudio de las rocas en el estado de Baja California Sur a lo largo del tiempo, esto con el fin de contar con la información disponible en todo momento y coadyuve al desempeño académico y de investigación. Por esta razón, el diseño de la interfaz del sistema, se basó en la visualización de los elementos desde una perspectiva gráfica e intuitiva, la cual fuera fácil y rápida de procesar y se aprovecharan todas las características de manipulación que se encuentran dentro del API de Google Maps, para el manejo de puntos dentro del mapa, así como, permitir realizar filtros de tipo para discriminar entre los datos almacenados, contar con la posibilidad de la visualización y descarga de los documentos fuentes, producto de las investigaciones. La figura 5 muestra la interfaz diseñada para BAJAGEOCRONOS.

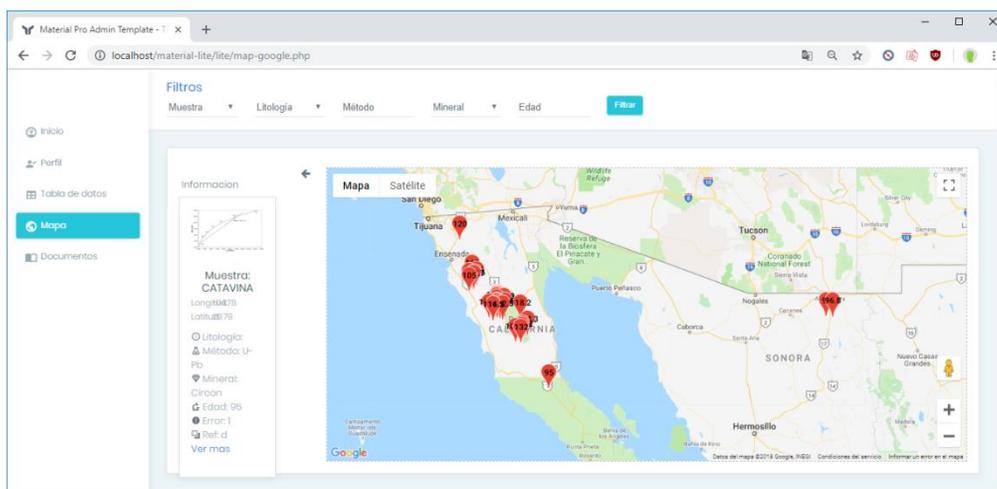


Figura 5. Ventana Principal de BAJAGEOCRONOS.

Referencias

- Craig Larman. UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos. Ed. Prentice Hall. 1ra.ed. México.2003
- Daniel Cohen, Enrique Asín. Sistemas de Información para los Negocios. Ed. McGraw Hill. 2da. Ed. Mexico.2000
- GeoInfoMex, 2018. Consultada por Internet el 21 de abril del 2018. Dirección de internet: <https://www.sgm.gob.mx/GeoInfoMexGobMx/>
- IEEE. IEEE Standards Collection: software Engineering 610.12-19 IEEE 1993
- Jane P. Laudon y Kenneth C. Laudon. Administración de los Sistemas de Información. Ed. Prentice Hall. México.2000.
- Kenneth E. Kendall & Julie E. Kendall. Análisis y diseño de sistemas. Ed Prentice Hall. 6ta.ed. México.2005.
- Roger S. Pressman. Ingeniería del Software. Un Enfoque Práctico. Ed. McGraw Hill. 5ta. ed. México.2002
- Servicio Geológico Mexicano, 2018. Consultada por Internet el 21 de abril del 2018. Dirección de internet: <https://www.gob.mx/sgm>.

Remoción de Nitrógeno y Fosforo en humedales artificiales utilizando *Rhizophora mangle*

Daniel Alamilla Gil¹, Dr. Bily Aguilar May (†)², M. en C. Mario Cruz Molina³

Resumen—Los humedales artificiales son sistema de tratamiento de agua residuales poco profundo, construido por el hombre, donde se emplean plantas acuáticas, contado con los procesos naturales para tratar dichas aguas, vertidas en cuerpos de aguas sin haber recibido ningún tratamiento previo, provocando contaminaciones severas en el agua y enfermedades infecciosas a las personas aledañas. El objetivo fue evaluar la capacidad que tiene *Rhizophora mangle* para remover N y P utilizando humedales artificiales, el agua tratada en este sistema fueron aguas residuales provenientes del Instituto Tecnológico Superior de Villa La Venta (ITSLV), los resultados muestran que *R. mangle* puede considerarse como una alternativa viable para el tratamiento de aguas residuales. La alta capacidad de eliminación de nitrógeno vía desnitrificación y la elevada retención de fósforo en los sedimentos y la alta inmovilización de N, P por el mangle ha hecho que este sea una alternativa viable para la remoción de estos nutrientes.

Palabras claves—Humedales artificiales, Mangle, Remoción, Aguas residuales, Contaminación

Introducción

Los cuerpos acuáticos naturales y artificiales son altamente propensos a recibir aguas contaminadas con o sin tratamiento previo, lo cual origina el detrimento en la calidad del agua y con ello la pérdida de diversidad biótica nativa y su potencial como fuente de abastecimiento de agua para diversas actividades humanas. Ejemplo de esta situación se puede observar en la mayoría de los cuerpos de agua que se encuentran en la Ciudad de Villahermosa, Tabasco, como la laguna de las ilusiones. Ante este deterioro ambiental, es necesario el desarrollo de distintas acciones con el fin de prevenir y controlar su contaminación. Según (Bayley *et al.* 2003), en este sentido, los sistemas de tratamiento de aguas residuales, comúnmente empleados en México, como es el caso del sistema de lodos activados, excepto los de reciente construcción, sólo están diseñados para remover materia orgánica de tipo carbonoso y reducir el contenido de microorganismos de origen entérico, dejando concentraciones relativamente altas de nitrógeno y fósforo. Un humedal artificial (HA) es una ecotecnología que, mediante procesos de biotransformación y mineralización, permite reducir la concentración de carbono, nitrógeno y fósforo, por debajo de lo establecido por la normatividad vigente (Luna & Ramírez, 2004). La importancia y trascendencia de los humedales artificiales, radica fundamentalmente en que son una alternativa viable y sustentable para la depuración de aguas residuales de tipo industrial, agropecuaria y doméstica. Su implementación tiene un menor costo en comparación con los sistemas de tratamiento convencional, son amigables con el entorno paisajístico, no generan subproductos nocivos y se adaptan a las condiciones tanto climáticas como urbanas de México. Otra ventaja de estos sistemas es la posibilidad de combinarse con otros procesos depuradores ya existentes, a fin de optimizar su rendimiento. Adicionalmente, este tipo de sistemas es altamente eficiente para eliminar bacterias patógenas de las aguas residuales y ofrecer un aspecto agradable a la vista, constituyendo así, una reserva con condiciones adecuadas para la vida acuática. Investigadores como Wu *et al.* (2008); Naidoo (2009) y Zhang *et al.* (2010) han incrementado los estudios sobre el uso de manglares como humedales de tratamiento de las aguas de desechos en otras regiones del mundo con especies nativas. Además, realizaron investigaciones experimentales utilizando manglares como humedales seminaturales y se han encontrado porcentajes significativos de remoción de Nitrógeno inorgánico mientras que en orto-PO₄ se han encontrado en bajos porcentajes. 90% NID, 83% orto-PO₄ (Ye *et al.*, 2001), 85% NID, 31% orto-PO₄ (Tilley *et al.*, 2002), 82% NID, 43% orto-PO₄ (Moroyoqui-Rojo, 2005). El nitrógeno junto con el fósforo participa en procesos de eutrofización, especialmente en agua donde estos nutrientes son abundantes.

Descripción del Método

Colecta y selección de las plantas

Las plantas de *Rhizophora mangle* fueron colectadas en la laguna de “Sánchez Magallanes” localizada en las coordenadas latitud 18° 17' 36" N y longitud 93° 51' 48" W. La colecta se realizó con mucho cuidado para que

¹ Daniel Alamilla Gil es estudiante de la carrera de Ing. Ambiental en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. alamillagil.ujat@gmail.com (Autor para correspondencia)

² (†) Dr. Bily Aguilar May fue Profesor-Investigador del Instituto Tecnológico Superior de Villa la Venta, Huimanguillo, Tabasco, México.

³ M. en C. Mario Cruz Molina es Profesor-Investigador de la Universidad Popular Autónoma de Veracruz, México.

las planas no se maltrataran, las cuales tenían aproximadamente casi un año de edad. Se separaron en tres grupos de 5, 10 y 15; posteriormente se les registro el peso con una balanza simianalítica Scout Pro Sd402 0-400±0.01 g., la longitud con un flexómetro, los diámetros de tallo y zona apical se midió con un vernier.

Colecta del Agua

El agua se colecto en el Lago del Tecnológico Superior de Villa la Venta, localizada en las coordenadas, Latitud 18° 06' 43" N y Longitud 94° 021' 24" W, en recipientes de plástico, posteriormente fue transportada al invernadero situado en el mismo Tecnológico, las tinas que se usaron tenían una capacidad de 40L, se agregaron 30 L y se colocaron aleatoriamente.

Preparación del agua semisintética

Para obtener el agua residual semisintética se enriqueció con un fertilizante foliar sólido "GRO GREEN PLUS" hasta obtener una concentración de nitrógeno de 8.7 gL⁻¹ y de fosforo de 17.8 gL⁻¹.

Siembra de las Plantas

Se diseñó un humedal artificial con agua semisintética con cuatro estanques con replica de tres y capacidad de 40L, los estanques fueron colocados al azar en un invernadero con malla sombra al 80% de retención de luz. Tres estanques estaban conformados con 5(T2), 10(T3) y 15(T4) plantas de *Rhizophora mangle*, y el cuarto representó el sistema de control (T1) (sin planta). Se colocaron en los estanques 9 plataformas flotantes de unicel, excepto el estanque de control y se le adaptaron de 5, 10 y 15 vasos de unicel respectivamente para ajustar las plantas, colocando un total de 90 plantas suspendidas de forma hidropónica.

Monitoreo de los Parámetros (Temperatura, pH, Conductividad eléctrica, Clorofila)

Los registros de temperatura se realizaron durante la mañana (7:00am) y en algunas ocasiones al medio día, con un termómetro de cubeta con una precisión ±0.5 °C. El pH fue monitoreado con un potenciómetro marca Hanna PHep, se registró la clorofila con un spad y su conductividad eléctrica fue determinada con un conductímetro, con el fin de monitorear la calidad del agua.

Colecta de Muestras

Cada tres días se realizaron los muestreos de agua y eran llevados al Laboratorio de Microbiología del ITSLV, donde se realizaban las siguientes determinaciones: pH, Temperatura, Conductividad eléctrica la concentración de nutrientes (nitratos NO₃, Nitritos NO₂, amonio NH₄ y Ortofosfato PO₄) se analizaron posteriormente, por ese motivo se mantuvieron las muestras bajo refrigeración, los análisis se realizaron con un espectrofotómetro Hach DR 2700. Todos los análisis se hicieron por triplicado. Para coleccionar las muestras de agua se utilizaron vasos de muestra de laboratorio con capacidad de 50ml.

Análisis Estadístico

Con el fin de comprobar si existen diferencias significativas entre las variables al término del experimento se utilizó análisis de varianza de una vía (ANOVA), y en caso de que se encontraron diferencias significativas se les aplicó un análisis de a posteriori (Tukey) en un nivel de significancia de 0.05, el análisis estadístico se realizó con software STATISTICA 8.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Nitrato en (mg L⁻¹ NO₃⁻-N)

En la Figura 1 se muestra los resultados de Nitrato en mg L⁻¹ (NO₃⁻-N) obtenidos durante el experimento, durante los primeros 7 días del experimento el Nitrato se mantuvo en niveles bajos de 3 a 2 mg L⁻¹. Para el día 11 el nitrato alcanzo los niveles más altos de 17 a 20 mg L⁻¹, y a partir del día 23 comenzó a decaer. El análisis estadístico ANOVA demostró que no hubo diferencias significativas (F=0.966; p<0.05).

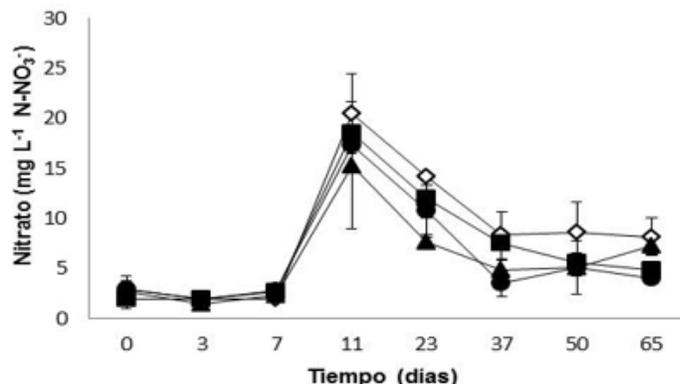


Figura 1. Valores promedio de la Nitrato en mg L^{-1} ($\text{NO}_3\text{-N}$) con diferente tiempo: T1 control (◇), T2 5 plantas de *Rhizophora mangle* (■), T3 10 plantas de *Rhizophora mangle*, (▲), T4 15 plantas de *Rhizophora mangle*. (●).

Nitrito (mg L⁻¹ N-NO₂)

En la Figura 2 se muestra los resultados de Nitrito (mg L^{-1} N-NO₂) obtenidos durante el experimento, durante los primeros 7 días del experimento el Nitrito se mantuvo en niveles bajos de 0.06 a 2 mg L^{-1} . Para el día 11 el nitrito alcanzo los niveles más altos para el tratamiento T2 de 5.8 mg L^{-1} , y a partir del día 23 comenzó a decaer hasta un nivel muy bajo para los tres tratamientos de 0.01. El análisis estadístico ANOVA demostró que no hubo diferencias significativas ($F=2.350$; $p<0.05$).

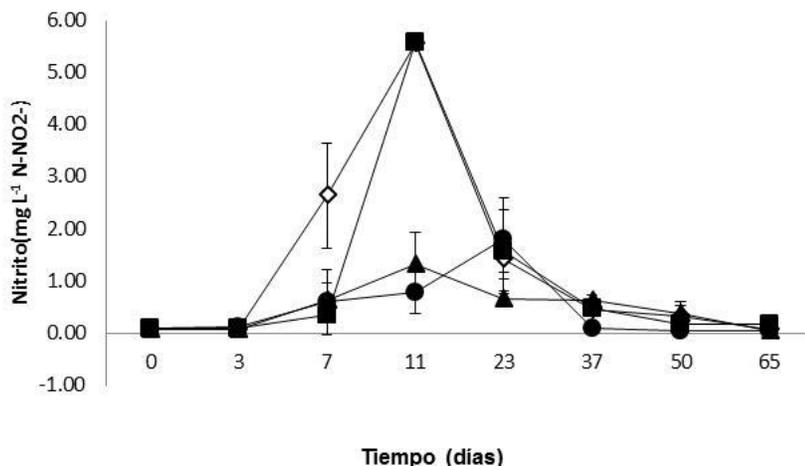


Figura 2. Valores promedio de Nitrito (mg L^{-1} N-NO₂) con diferente tiempo: T1 control (◇), T2 5 plantas de *Rhizophora mangle* (■), T3 10 plantas de *Rhizophora mangle*, (▲), T4 15 plantas de *Rhizophora mangle*. (●).

Amoniaco (mg L⁻¹ N-NH₃)

En la Figura 3 se muestra los resultados de Amoniaco (mg L^{-1} N-NH₃) obtenidos durante el experimento, durante los primeros 3 días del experimento el Amoniaco comenzó a disminuir pero para el día 11 los niveles de amoniaco fueron los más altos durante el experimento de 80 mg L^{-1} y fue a partir del día 50 hasta término del experimento que obtuvo los niveles más bajos de 28 mg L^{-1} . El análisis estadístico ANOVA demostró que no hubo diferencias significativas ($F=1.655$; $p<0.05$).

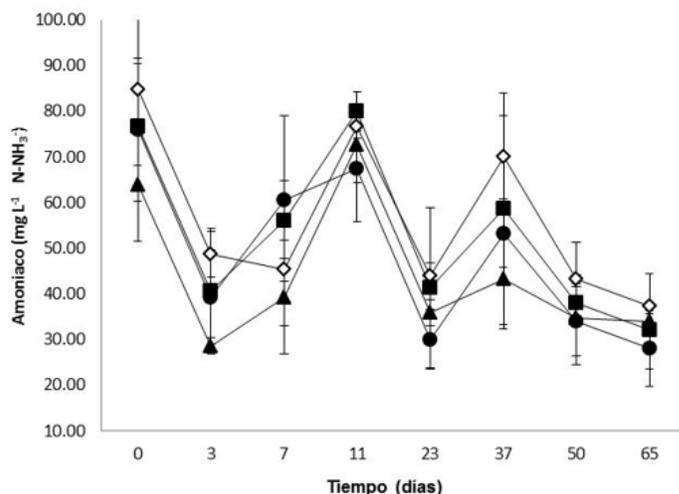


Figura 3. Valores promedio del Amoniaco ($\text{mg L}^{-1} \text{N-NH}_3$) con diferente tiempo: T1 control (◇), T2 5 plantas de *Rhizophora mangle* (■), T3 10 plantas de *Rhizophora mangle* (▲), T4 15 plantas de *Rhizophora mangle* (●).

Ortofosfato en $\text{mg L}^{-1} (\text{PO}_4^3)$

En la Figura 4 se muestra los resultados de Ortofosfato en $\text{mg L}^{-1} (\text{PO}_4^3)$ obtenidos durante el experimento, durante los primeros 3 días del experimento el Ortofosfato comenzó a disminuir pero para el día 23 los niveles de Ortofosfato fueron los más altos durante el experimento fue de 40.80 mg L^{-1} para el T3. El análisis estadístico ANOVA mostro diferencias significativas ($F=3.284$; $p<0.001$) en los estanques de los tratamientos con plantas de *R. mangle* con respecto al control.

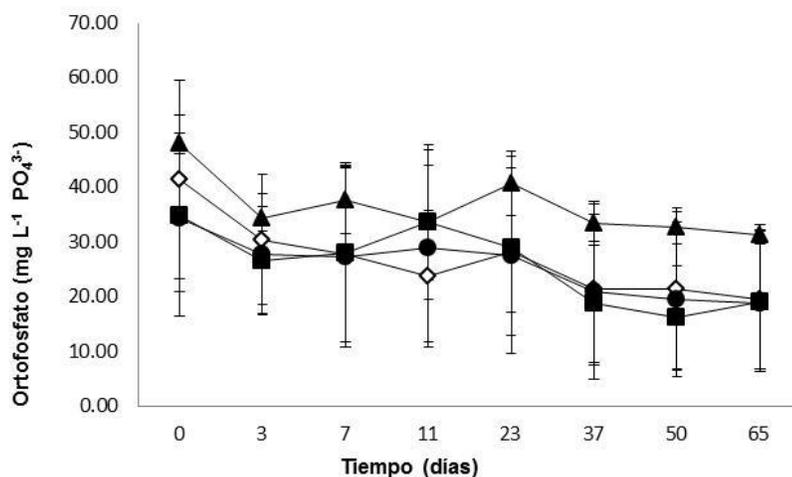


Figura 4. Valores promedio de la Ortofosfato en $\text{mg L}^{-1} (\text{PO}_4^3)$ con diferente tiempo: T1 control (◇), T2 5 plantas de *Rhizophora mangle* (■), T3 10 plantas de *Rhizophora mangle* (▲), T4 15 plantas de *Rhizophora mangle* (●).

Conclusiones

Debido a la lluvia que se tuvo en el día 7 la conductividad eléctrica disminuyó ya que la concentración de sales y nutrientes se diluyó con la entrada de agua de lluvia. La temperatura fue constante en los 4 tratamientos solo en el día 11 se presentaron las más altas temperaturas (30.2°C).

En la nitrificación, el amonio es oxidado a nitratos, aunque el nitrato no es catalogado un compuesto tóxico, puede ser un problema cuando sus niveles aumentan y se acumula (Colt & Armstrong, 1981), en el caso de este experimento los niveles de nitrato se mantuvieron bajos durante los primeros 7 días 1.50 a 2 mg L^{-1} para los estanques con plantas en relación con el estanque control 3 mg L^{-1} y para el día 11 se observaron los niveles más altos 13.33 mg

L⁻¹ en todos los estanques con plantas y en el control 21 mg L⁻¹. A partir del día 23 y hasta el término del experimento el nitrato se mantuvo en niveles de 4 a 7.3 mg L⁻¹ con respecto a control 9 mg L⁻¹. Con estos niveles sugerimos que el nitrato fue eliminado en los estanques con plantas, debido a que el sistema hidropónico proporciona un excelente contacto entre las raíces y los nutrientes (Breen, 1990), lo que permite que las plantas aprovechen el nitrato lo asimilen y lo incorporen como biomasa vegetal.

Los nitritos son el producto intermedio de la nitrificación o de la reducción de nitratos, (Chien, 1999; Sowers *et al.*, 2004). La acumulación del nitrito en los estanques puede causar problemas ya que ocasionan el deterioro de la calidad del agua, incrementando el consumo de oxígeno y la excreción de amonio, e incluso provocar alta mortalidad (Crab *et al.*, 2007). Se ha propuesto que una concentración aceptable es $\leq 0.18 \mu\text{M}$ (Van Wyk *et al.*, 1999), sin embargo, Clifford (1993) y Gross *et al.* (2004) mencionan que a concentraciones de $< 0.012 \mu\text{M}$ este nutriente es tóxico. En nuestro experimento, durante los primeros días la concentración de nitritos fue siempre baja y hasta el término del experimento se mantuvo baja, los niveles más altos fueron para el día 11 5.8 mg L⁻¹ y los niveles más bajos de 0.06 a 2 mg L⁻¹ y siempre se mantuvo en niveles bajos hasta el término del experimento.

Se observó una mayor remoción de nitritos desde el inicio del experimento fue hasta el día 11 que se encontró altas concentraciones en T1 y T2 con valores de 5.58 mg L⁻¹, pero en los estanques con mayor número de plantas de *R. mangle* la remoción fue mayor T3 y T4 (0.05 mg L⁻¹).

El fósforo en los sedimentos de los manglares es principalmente orgánico y forma complejos con los ácidos húmicos y fúlvicos (Alongi *et al.* 1992), los bajos potenciales redox tienden a liberar fosfato a pH < 7, en cualquier caso, cuando se añade fósforo soluble a los suelos es fácilmente inmovilizados por diferentes reacciones de adsorción, dando lugar al incremento del contenido de fosfato. Sin embargo, la capacidad de los sedimentos de los manglares para inmovilizar fosfato está limitada por la disponibilidad de lugares de intercambio, la remoción del Ortofosfato desde el día cero hasta el término del experimento fue satisfactoria los niveles de Ortofosfato al termino del experimento fueron de 48 a 19 mg L⁻¹ en comparación con el T3 que comenzó con niveles de 48 mg L⁻¹ y al termino del experimento el nivel más bajo fue de 31 mg L⁻¹. El pH en los primeros días fue del experimento se mantuvo en niveles de (pH 6.6 - 7) y a partir del día 23 y hasta el término del experimento el pH fue decayendo hasta tener niveles bajos (pH 4.6) para los estanques con plantas y (pH 4.4) para el control.

Referencias

- Breen, P. F. (1990). A mass balance method for assessing the potential of artificial wetlands for wastewater treatment. *Water Res.* 24: 689-697.
- Bayley, M.L., Davison, L. & Headley, T.R. (2003). Nitrogen removal from domestic effluent using subsurface flow constructed wetlands: influence of depth, hydraulic residence time and pre-nitrification. *Water Science Technology* 48(5), 175-182.
- Colt, J.E, Armstrong D. A. (1981). Nitrogen toxicity to crustaceans, fish and molluscs. *Proceedings of the Bio-Engineering Symposium for Fish Culture*. Fishculture Section of American Fish. Society. 34-47.
- Chien, Y. H. (1992). *Water Quality Requirements and Management for Marine Shrimp Culture*. Water Quality Management Review. Editor Wyban J. 144-156.
- Crab, R. Avnimelech, Y. Defoirdt, T. Bossier, P. Verstraete, W. (2007). Nitrogen removal techniques in aquaculture for a sustainable production. *Aquaculture* 270: 1-14.
- Luna Pabello, V.M. & Ramírez Carrillo, H.F. (2004) Medios de soporte alternativos para la remoción de fósforo en humedales artificiales. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental* 20(1), 31-38.
- Moroyoqui-Rojo, L., Flores-Verdugo, F. J., Escobedo-Urías, D. C. (2005). Análisis de la eficiencia en la remoción de nutrientes es un sistema experimental silvopescuero (Manglar-Ictiofauna) con recirculación de agua. Tesis Maestría. CIDIR. IPN. 116 pp.
- Naidoo G. (2009). Differential effects of nitrogen and phosphorus enrichment on growth of dwarf *Avicennia marina* mangroves. *Aquat. Bot.* 90: 184-190.
- Van Wyk, P.M. (1999). Economics of shrimp culture in recirculating aquaculture systems, Florida Department of Agriculture and Consumer Services (eds.), USA, 179-208

La experiencia turística como generadora de fidelidad hacia un destino turístico

Lic. Aldair Salvador Alanis Galindo¹, Dr. Lucio Hernández Lobato² y
Dra. María Magdalena Solís Radilla³

Resumen— El turista del siglo XXI es mucho más experimentado, informado, exigente y con un mayor sentido de responsabilidad hacia el cuidado y preservación de los valores naturales y sociales. Esta tendencia ha dado origen a un nuevo segmento de mercado que se conoce como turismo experiencial, que trae consigo la necesidad de desarrollar actividades de ocio de manera responsable y que permita nuevos estilos de vida. Resulta interesante analizar cuáles son las motivaciones de este segmento de mercado al elegir un destino para vacacionar, así también, lo que están haciendo los destinos turísticos para evolucionar en una transición, de la básica prestación de servicios a la creación de experiencias turísticas únicas, con la finalidad de establecer relaciones a largo plazo con sus clientes. El presente estudio profundiza el alcance teórico del proceso motivacional del turismo experiencial y la fidelidad hacia los destinos turísticos a partir de la teoría del marketing sostenible y desde una perspectiva de la demanda turística.

Palabras clave— Turismo Experiencial, Motivación, Fidelidad.

Introducción

El turismo es un sector muy importante en el contexto mundial, tanto en la economía de los países como en la sociedad. A lo largo del tiempo el turismo ha experimentado un constante desarrollo y una profunda diversificación, hasta ser considerado como uno de los sectores económicos con mayor ritmo de crecimiento en el mundo. La aparición de *nuevos turistas* que buscan vivir el destino de manera diferente, quienes son cada vez más experimentados, exigentes en sus gustos y preferencias, con un claro interés en la preservación y el cuidado del medio ambiente, eligen a donde viajar en función de la experiencia que pretenden vivir. Todo ello ha dado lugar al surgimiento del turismo experiencial, puesto que, el sector turístico debe poner mayor atención en las experiencias turísticas auténticas, ya que son de gran importancia para que las personas les den el valor que merecen a los atractivos de los destinos turísticos, ya que es un factor cada vez más potente a la hora de elegir un destino y de elegir oferta. Es así que el turismo experiencial se define, como el momento en el que el turista vive situaciones satisfactorias y emocionantes; marcando al turista con una experiencia inolvidable; las experiencias están dimensionadas como sensoriales, emocionales e intelectuales dependiendo de las actividades que realice la persona. (Jiménez & Campo, 2016; Rivera, 2013). Las experiencias turísticas constituyen un atractivo adicional o un complemento a la oferta del destino, por lo que, conocer las motivaciones de este segmento de turistas le puede representar grandes beneficios al conseguir que este fragmento del mercado asuma un comportamiento positivo hacia el destino, estableciendo relaciones a largo plazo entre ambas partes. Es por ello que, los destinos deben adecuarse constantemente, diversificando su oferta turística para adaptarse a las nuevas exigencias y tendencias de la demanda (De la Rosa, 2003), impulsando su continuidad y competitividad en el mercado (Marín, 2003). Así pues, el desafío que tienen los destinos turísticos respecto al denominado turismo experiencial es, identificar y cualificar las motivaciones de estos turistas que son más exigentes, maduros y que buscan involucrarse con el destino a través del contacto con las personas de la población local, creando una relación a largo plazo (fidelidad) entre el destino y el turista. (Cantero, 2016).

Objetivo general

Profundizar en el análisis teórico de las motivaciones del turismo experiencial, de la fidelidad hacia un destino turístico y la relación entre dichas variables.

Turismo Experiencial

El surgimiento del turismo experiencial se da a partir de la existencia de turistas más exigentes, mejor informados, con un alto sentido de responsabilidad con el cuidado y preservación del medioambiente. Existe una serie

¹ Lic. Aldair Salvador Alanis Galindo es estudiante de la Maestría en Ciencias: Gestión Sustentable del Turismo, Facultad de Turismo. Universidad Autónoma de Guerrero. alda.alanis19@gmail.com

² Dr. Lucio Hernández Lobato es Profesor-Investigador de la Maestría en Ciencias: Gestión Sustentable del Turismo, Facultad de Turismo. Universidad Autónoma de Guerrero. luciohernandez2010@gmail.com

³ Dra. María Magdalena Solís Radilla es Profesora-Investigadora de la Maestría en Ciencias: Gestión Sustentable del Turismo, Facultad de Turismo. Universidad Autónoma de Guerrero. magdalenasolis27@gmail.com

de factores que contribuyen al crecimiento del turismo experiencial, uno de ellos es que, aun cuando los destinos turísticos de sol y playa siguen siendo los más demandados al momento de tomar la decisión a donde ir a vacacionar, este tipo de oferta parece desgastarse con el tiempo, aunado a ello, las nuevas tendencias y exigencias de los turistas, el deseo del turista por la novedad, por vivir experiencias inolvidables y desarrollar actividades de ocio de manera responsable que le permitan nuevos estilos de vida; y finalmente la necesidad de los destinos turísticos de crear un vínculo emocional con el turista que le permita generar fidelidad hacia el mismo, le exigen ofrecer algo distinto a otros destinos turísticos. El turismo experiencial puede generar un impacto a corto plazo, pero también cambios a largo plazo en la actitud y la fidelidad del turista (Sneath, Finney, & Close, 2005). El desafío de los destinos turísticos es crear experiencias únicas, que sean inolvidables para los turistas. La literatura del marketing sustentable identifica algunos atributos que mejoran la creación de experiencias únicas: la participación directa de los turistas en las experiencias del propio lugar que visitan; la interacción de los turistas en las diferentes culturas relacionadas con el destino, las comunidades y el entorno; y finalmente el destino turístico debe ofrecer la posibilidad de que puedan interactuar los turistas, de tal manera que se sientan identificados con la comunidad receptora, haciendo énfasis en la parte emocional, considerando los deseos de los turistas, las necesidades del destino y los intereses a largo plazo tanto de los turistas como de la sociedad local. (Wood & Masterman, 2007). La relación entre el turista y el destino se vuelve emocional y no únicamente funcional, ampliando las posibilidades de que se origine un sentimiento de fidelidad en el turista (McCole, 2004). El consumo experiencial puede llegar a ser principalmente hedónico (búsqueda del placer, consumo como un fin en sí mismo) o instrumental (racional, resolución de problemas, necesidad impulsada) o una combinación de los dos (Lofman, 1991). Los destinos deben usar las experiencias turísticas para crear relaciones a largo plazo con los turistas, reforzando la relación que tienen con los turistas a través de las experiencias turísticas (Holbrook, 2000). El sector turístico interesado en el Turismo Experiencial, está en un proceso de transformación hacia la generación de productos y servicios centrados en la innovación de experiencias y en la interacción con el turista de forma más directa, humana y personalizada (Molina, 2007). La formación de experiencias emotivas, multisensoriales, memorables, impactantes y significativas es de los principales retos que encaran los destinos turísticos (Ritchie y Geoffrey, 2003).

Por lo tanto, es necesario que los destinos turísticos evolucionen hacia modelos fundamentados en principios de sustentabilidad para enfrentar los continuos cambios en la demanda del mercado turístico, identificando y satisfaciendo las necesidades de la población local, de los turistas y de los que gestionan y comercializan la oferta turística.

Motivación

Las motivaciones se han convertido en un atributo muy importante para el estudio del turismo, al considerarse como un detonante en el comportamiento humano y un elemento para poder explicar casi la totalidad de los aspectos relacionados con la actividad turística. La motivación proporciona valiosa información sobre tres aspectos fundamentales del ciclo turístico: las razones para viajar o por qué viaja; la elección específica o dónde viaja; y los resultados obtenidos o satisfacción del viaje (Castaño, Moreno, García y Crego, 2003). En términos generales los turistas viajan por dos factores; el primero porque son empujados por motivos o variables internas (personales), a esto se les considera como factores de empuje (push factors) y están relacionados con aspectos emocionales, como el deseo de descansar, de escaparse de lo rutinario y relajarse, de aventura o de interacción social, y el segundo, por fuerzas externas a la persona (el destino) y se les conoce como factores de atracción (pull factors), los cuales están relacionados con aspectos externos, cognitivos y de ubicación, entre las que se encuentran las infraestructuras recreativas, los escenarios culturales y naturales o los atractivos de un destino (Crompton, 1979; Dann, 1977). Algunos autores señalan que existen dos fuerzas simultáneas en la motivación turística: la primera es la necesidad de escape ya sea de la rutina o de un ambiente estresante y la segunda la necesidad de búsqueda de ocasiones para obtener determinadas recompensas psicológicas (Ross & Iso-Ahola, 1991). Es muy importante resaltar que la toma de decisiones del turista no es solamente consecuencia de la motivación, sino también de aspectos relacionados con la experiencia previa o la información disponible (Castaño et al, 2003). Los turistas viajan como reacción a una carencia de algo que desean, esto se refiere a que los turistas encuentran su motivación en el deseo de experimentar sucesos diferentes a los que conocen en su entorno habitual. Una vez que las necesidades y valores han sido aplicados a un escenario de vacaciones, la motivación establece un parámetro importante en la creación de expectativas, y estas determinan a su vez la percepción de los productos y experiencias encontradas en el destino turístico.

Fidelidad

La fidelidad de los turistas es un factor capaz de influir en la competitividad de un destino (Almeida, Marques & Marreiro, 2015). Los destinos turísticos participan en un mercado global y cada vez es mayor la competencia a la que se enfrentan, es por eso que la fidelidad de los turistas es un componente esencial para el éxito del destino turístico (Crompton & Love, 1995; Valls, 1996; Kozak & Rimmington, 2000). Un turista fiel se mostrará renuente al cambio inclusive ante ofertas semejantes. De acuerdo con la literatura del marketing turístico sustentable, los destinos deben preocuparse por crear relaciones a largo plazo con los turistas, ya que tales turistas tienden a recomendar estos destinos con otras personas, además de volverse inmunes a lo que ofrece la competencia y en ocasiones incluso soportar eventuales problemas de faltas de atención sin desertar, aunque dicho comportamiento no siempre persiste y el turista puede cambiar de destino (Vavra, 1993; Henry, 2000). La relación duradera con el turista es considerada como muy importantes para dominar el mercado y su premisa es crear valor en el turista. Los turistas fieles se caracterizan por tener una gran conexión y un alto comportamiento de protección hacia el destino, siendo menos vulnerables a la oferta de la competencia (Kotler & Fox, 1994; Dimanche & Havitz, 1995; Chi & Qu, 2007). La fidelización de los turistas con los destinos es un proceso continuo en el que los turistas y los proveedores interactúan antes, durante y después de la compra (Solomon, White, Dahl & Zaichkowsky 2017). La relación duradera del turista con el destino comienza con la compra del producto turístico y comprende una serie de actividades, procesos mentales y emocionales que se desarrollan cuando los turistas buscan, escogen, compran, valoran, aprovechan y desechan productos, bienes y servicios (Mediano 2002). La fidelización del turista puede ser desarrollada siguiendo el proceso cognición-afecto-intención el cual se divide en tres fases (Oliver, 1999; Lima y Silvestre, 2015). La primera fase, la fidelidad cognitiva, desarrolla la fidelidad por medio de la evaluación de la información, decidiendo que opción es preferible para sus alternativas. La segunda fase, fidelidad afectiva, se crea un vínculo emocional hacia una actitud preferencial en relación al destino y se desarrolla en términos de experiencias satisfactorias. Por último, la fidelidad conativa, se refiere a la intención comportamental de dirigir la compra al destino. La acción de fidelidad se desarrolla cuando la fidelidad conativa es transformada en comportamiento, que es el estado ideal en la búsqueda de retener al turista. La fidelidad es muy importante para el estudio del turismo y medirla no tiene que ver únicamente con el regreso del turista al destino, sino también, con la intención y el acto de recomendarlo a otras personas (Yau & Chan, 1990; Chi & Qu, 2008). Las relaciones duraderas entre los turistas y el destino empiezan a desarrollarse generalmente después de visitarlo en una o más ocasiones, aunque en ciertos casos los turistas pueden desarrollar un gran afecto con destinos que nunca ha visitado (Moore & Graefe, 1994). Por ejemplo, el turista puede generar un sentimiento hacia un destino antes de su primera visita, con base en historias escuchadas sobre el destino transmitidas por familiares, amigos y también por los medios de comunicación (Halpenny, 2006). Así también, en los últimos años los turistas muestran un comportamiento a favor del medio ambiente, con un mayor sentido de responsabilidad hacia el cuidado y preservación de los valores naturales y sociales (Walker & Ryan, 2008), creando vínculos emocionales con destinos, formando relaciones duraderas a través del tiempo con características específicas entre el turista y el destino (Brocato, 2006). En consecuencia, dentro de las estrategias del marketing sustentable, la fidelidad es considerada hoy en día como un factor fundamental para la predicción del comportamiento del consumidor turístico (Chen y Chen, 2010; Chi y Qu, 2008), permitiendo que la fidelidad del turista genere una fuente de ingresos estable y mejorando los beneficios para el destino; ya que, resulta beneficioso para los destinos retener a los turistas con costes menores a los que implican atraer nuevos turistas, aunado a que los turistas fieles se convierten en un canal de información y comunicación positiva para otras personas, por la comunicación boca-oído (Baker y Crompton, 2000; Petrick, 2004; Reid y Reid, 1994).

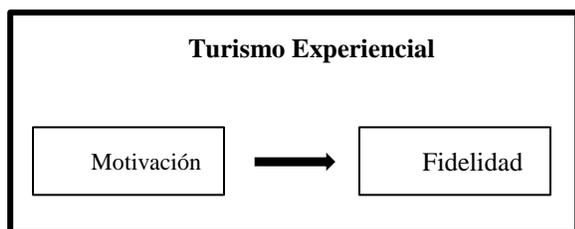
Metodología

Ya que un estudio de carácter teórico y con la finalidad de proporcionar una referencia sobre el turismo experiencial, las motivaciones y las relaciones duraderas del turista con el destino, se realizó un análisis bibliográfico a profundidad en diferentes bases de documentos y revistas científicas. En primer lugar, se hizo una búsqueda sobre la experiencia turística, como una alternativa para que los destinos turísticos puedan complementar y segmentar su oferta actual. Después, se profundizó en las variables: motivación y fidelidad. Después de la revisión se presentan las conclusiones obtenidas en el presente estudio (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

Resultados

Se propone el siguiente modelo teórico como resultado de la revisión teórica, en el que se hace referencia a la relación que existe entre la motivación y la fidelidad del turista que pretende visitar un destino turístico dentro del segmento del turismo experiencial.

Fig.1 Modelo Teórico Propuesto



Conclusiones

Después de una exhaustiva revisión teórica en el área del marketing turístico sustentable, se han podido clarificar aspectos relacionados con el denominado turismo experiencial y la oferta turística, las motivaciones de dicho segmento del mercado turístico y la generación de fidelidad hacia los destinos turísticos, concluyendo lo siguiente: A pesar de que el turismo de sol y playa sigue manteniendo las preferencias a la hora de elegir un destino por parte de los turistas, esta oferta en los últimos años ha venido sufriendo un desgaste, aunado a las nuevas tendencias y exigencias de la demandada en el mercado. El aumento importante en la concientización y responsabilidad hacia el cuidado y preservación del medioambiente por parte de los viajeros, han hecho que surja un segmento de turistas interesados en vivir experiencias, que van más allá del denominado turismo de sol y playa, entre las que se encuentran experiencias significativas y memorables, las cuales perduraran por siempre en el turista que las vive. El segmento denominado turismo experiencial, se encuentra en el proceso de búsqueda de productos y servicios centrados en la creación de experiencias en la interacción con el turista de manera más directa. La creación de experiencias, para los destinos turísticos representa una oportunidad de diversificar y atraer el segmento de mercado del turismo experiencial, además de buscar crear relaciones a largo plazo con sus clientes, haciendo que los destinos cada vez se preocupen más por competir y ofrecer las mejores experiencias turísticas. Las experiencias turísticas influyen de manera directa e indirecta sobre las relaciones a largo plazo con los turistas después de su estancia vacacional. Por lo tanto, el ofrecer experiencias únicas determinará la capacidad del destino por generar relaciones duraderas con los turistas, por lo que, contemplar como principio las necesidades, gustos y preferencias de los turistas será la clave para el posicionamiento de los destinos turísticos exitosos del mañana. Las relaciones a largo plazo pasan por un proceso mental y emocional en la toma de decisiones, en cuanto a seguir visitando o dejar de visitar, implicando también la intención por parte del turista de recomendar a otros la visita al destino

Referencias

- Almeida Gavilan Santoro, M., Marques Júnior, S., & Marreiro das Chagas, M. (2015). Análisis de la relación entre apego al lugar, satisfacción y fidelidad a un destino turístico ambiental: El caso de Fernando de Noronha, Brasil. *Estudios y perspectivas en turismo*, 24(3), 529-546.
- Baker, D. A., & Crompton, J. L. (2000). Quality, satisfaction and behavioural intentions. *Annals of Tourism Research*, 27(3), 785-804.
- Brocato, E. D. (2006) "Place attachment: an investigation of environments and outcomes in service context". Doctoral Thesis, The University of Texas at Arlington, Arlington
- Cantero, J. (2016). *Consultor, formador y conferencista en marketing y turismo experiencial*. Obtenido de <https://josecantero.com/turismo-experiencial>.
- Castaño Blanco, J.M., Moreno Sáez, A., García Dauder, S. y Crego Díaz, A. (2003). Aproximación psicosocial a la motivación turística: variables implicadas en la elección de Madrid como destino. *Estudios Turísticos*, 158, 5-41.
- Chen, C. F., y Chen, F. S. (2010). Experience quality, perceive value, satisfaction and behavioural intentions for heritage tourists. *Tourism Management*, 31(1), 29-35.
- Chi, C. G. Q., & Qu, H. (2008) "Examining the structural relationships of destination image, tourist satisfaction and destination loyalty: An integrated approach". *Tourism Management* 29(4): 624-636.
- Crompton, J. L. (1979). Motivations for pleasure vacation. *Annals of Tourism Research*, 6(4), 408-424.

- Crompton, J. L., & Love, L. L. (1995) "The predictive value of alternative approaches to evaluating quality of a festival". *Journal of Travel Research* 34(1): 11-24.
- Dann, G. M. (1977). Anomie, ego-enhancement and tourism. *Annals of Tourism Research*, 4(4), 184-194.
- Dimanche, F., & Havitz, M. E. (1995). Consumer behavior and tourism: Review and extension of four study areas". *Journal of Travel and Tourism Marketing* 3(3), 37-58.
- De La Rosa, B. M. (2003). Nuevos turistas en busca de un nuevo producto: el patrimonio cultural. *MIEMBROS DEL CONSEJO EDITORIAL*, 155.
- Halpenny, E. A. (2006) "Environmental behaviour, place attachment and park visitation: a case study of visitors to Point Pelee National Park."
- Henry, C. D. (2000) "Is customer loyalty a pernicious myth?" *Business Horizons* 43(4): 13-16.
- Hernández, S. R., Fernández, C. C., & Baptista, L. P. (2014). Metodología de la investigación. Sexta Edición. Editorial Mc Graw Hill. México. 2014.
- Holbrooke, M. B. (2000). The millennial consumer in the texts of our times: Experience the entertainment. *Journal of Macromarketing*, 20(2), 178-192.
- Jiménez, J., & Campo, S. (2016). Marketing Experiencial en FITUR: Análisis de dos destinos competidores, Islas Canarias e Islas Baleares. *Pasos. Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 14(1), 75-91.
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2003). Fundamentos de Marketing, Editorial Pearson Education, 6ta. Edición, México.
- Kozak, M. & Rimmington, M. (2000) "Tourist satisfaction with Mallorca, Spain, as an off-season holiday destination". *Journal of Travel Research* 38(1): 260-269.
- Lasten, E., Rivera, A., & Cubillos, M. M. R. (2014). Experiencias Auténticas: caso atracciones culturales en Bogotá. *Anuario Turismo y Sociedad*, (15), 7.
- Lima Muñoz, L., & Silvestre Vargas, E. R. (2015). La calidad de servicios en la fidelización de los clientes en la Caja Piura Sac del Distrito de Huancavelica en el año 2013.
- Lofman, B. (1991). Elements of experiential consumption: An exploratory study. In R. Holman & M. R. Solomon (Eds.), *Advances in consumer research*, Vol. 18. Provo, UT: Association for Consumer Research, 729-735.
- McCole, P. (2004). Refocusing marketing to reflect practice: The changing role of marketing for business. *Marketing Intelligence and Planning*, 22(5), 531-539.
- Mediano Serrano, L. (2002). Incidencia del nuevo consumidor turístico en la estrategia de marketing.
- Molina Buenaño, C. I. (2017). *El turismo vivencial como medio de desarrollo socioeconómico en la parroquia Anconcito, año 2017* (Bachelor's thesis, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2017).
- Moore, R. L. & Graefe, A. R. (1994). Attachments to recreation settings: the case of rail-trail users. *Leisure Sciences* 16(1): 17-31.
- Oliver, R. L. (1999). Whence consumer loyalty? *the Journal of Marketing*, 33-44.
- Petrick, J. F. (2004). Are loyal visitors desired visitors? *Tourism Management*, 25, 463-470.
- Reid, L. J., & Reid, S. D. (1994). Communicating tourism supplier services: Building repeat visitor relationships. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 2(2-3), 3-19.
- Ritchie, J. R. Brent, and Geoffrey I. Crouch. *The Competitive Destination: A Sustainable Tourism Perspective*. Oxfordshire, UK: CABI Publishing, 2003.
- Rivera, M. (2013). El turismo experiencial como forma de turismo responsable e intercultural. *Relaciones interculturales en la diversidad*. (pp. 199-217). Catedral Intercultural.
- Ross, E. L. D., & Iso-Ahola, S. E. (1991). Sightseeing tourists' motivation and satisfaction. *Annals of Tourism Research*, 18(2), 226-237.
- Sneath, J. Z., Finney, R. Z., & Close, A. G. (2005). An IMC approach to event marketing: The effects of sponsorship and experience on consumer attitudes. *Journal of Advertising Research*, 45(4), 373-381.
- Solomon, M. R., White, K., Dahl, D. W., Zaichkowsky, J. L., & Polegato, R. (2017). *Consumer behavior: Buying, having, and being*. Boston, MA, USA: Pearson.
- Valls, J. F. (1996) "Las claves del mercado turístico: cómo competir en el nuevo entorno". *Bilbao: Deusto Turismo*.

Vavra T. G. (1993) “Marketing de Relacionamento- AfterMarketing: como manter a fidelidade de clientes a través do marketing de relacionamento”. Atlas, São Paulo.

Walker, A. J. & Ryan, R. L. (2008) “Place attachment and landscape preservation in rural New England: a maine case study”. *Landscape and Urban Planning* 86(2): 141-152.

Wood, E. H., & Masterman, G. (2007). Event marketing: Experience and exploitation. In *Extraordinary Experiences Conference: managing the consumer experience in hospitality, leisure, sport, tourism, retail and events*. Bournemouth University, 3rd & 4th September.

Yau, O. H. M. & Chan, C. F. (1990) “Hong Kong as a travel destination in Southeast Asia: A multidimensional approach”. *Tourism Management* 11(2): 123 – 132.

EMBARAZOS EN LAS ESTUDIANTES DEL TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO EN CELAYA

Dra. María del Carmen Alarcón Romano¹, Dra.

Laura Elena Mireles Campuzano²,

Yazmín López Medrano³, Marisol Ortíz Castillo⁴, Miguel Alejandro Cortés Ferrer⁵ y María José Delgado Hernández⁶

Resumen

El embarazo en algunas estudiantes del Tecnológico Nacional de México en Celaya (TecNM), ha ocasionado en ciertos casos deserción escolar, en otros, disminuye la posibilidad de desarrollarse profesionalmente. La presente investigación pretende identificar las razones de los embarazos para diseñar e implementar estrategias que disminuyan esta problemática. La investigación es de tipo aplicada, con un enfoque mixto, transversal, con un alcance explicativo – descriptivo. Para la recolección de los datos, se diseñó y aplicó un cuestionario, con ítems de corte cuantitativo y cualitativo. Los métodos empleados fueron el hipotético-deductivo en lo que se refiere al enfoque cuantitativo, ya que se midió el porcentaje de embarazos y el método inductivo con relación al enfoque cualitativo, ya que el conocimiento que se obtuvo se basó en emociones, actitudes, percepciones y creencias de las personas investigadas.

Palabras clave: embarazo adolescente, programas.

Introducción

El embarazo en la adolescencia es uno de los temas demográficos, sociales y de salud pública que han impactado en México y en otros países del mundo.

Actualmente, la sociedad está más consciente de la necesidad de investigar el embarazo adolescente y conocer sus repercusiones en esta etapa de la vida.

El embarazo adolescente puede ser definido como una experiencia natural, que tiene lugar en mujeres comprendidas entre los 12 y 20 años aproximadamente (Romero, Pulido, Gutiérrez, García-Cavazos, Torres, Shea, Álvarez, 2011).

Las posibles causas que subyacen a la génesis de estos embarazos “no deseados”, pueden vincularse con variables en la que confluyen aspectos culturales, religiosos, sociales, económicos que rodearían e implicarían a la adolescente (Álvarez et al, 2012).

En lo que se refiere al Tecnológico Nacional de México en Celaya, los datos reflejan que la edad de las estudiantes encuestadas oscila entre los 19 y 25 años; el 100% contaba con información sobre educación sexual; el 90% no planeaba embarazarse, expresando que el método anticonceptivo no funcionó; el 100% tiene un plan de vida, piensan concluir su carrera profesional y trabajar.

Algunos programas de educación sexual se basan en entregar información sobre la fisiología de los aparatos reproductores y los preceptos morales ligados a la función sexual, los cuales han fallado. En cambio, aquellos programas enfocados en producir cambios conductuales usando estrategias vivenciales han resultado más efectivos.

Marco Teórico

Los primeros antecedentes de la educación sexual en México, datan del año 1932. La Secretaría de Educación,

¹ Dra. María del Carmen Alarcón Romano, es Profesora de Ciencias Económico Administrativas en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, Guanajuato, México. carmen.alarcon@itcelaya.edu.mx

² Dra. Laura Elena Mireles Campuzano, es Profesora de Ciencias Económico Administrativas en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, Guanajuato, México. laura.mireles@itcelaya.edu.mx

³ C. Yazmín López Medrano, es estudiante de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, Guanajuato, México. 16030908@itcelaya.edu.mx

⁴ C. Marisol Ortíz Castillo, es estudiante de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, Guanajuato, México. 16031005@itcelaya.edu.mx

⁵ C. Miguel Alejandro Cortés Ferrer, es estudiante de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, Guanajuato, México. 15030820@itcelaya.edu.mx

⁶ C. María José Delgado Hernández, es estudiante de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, Guanajuato, México. 15030062@itcelaya.edu.mx

promovió el primer proyecto de educación sexual, para ser impartido a los jóvenes de los grados superiores. Incorporaba contenidos de historia natural e higiene escolar. (Rodríguez, G. 2009, p.9).

La psicóloga mexicana, Gabriela Rodríguez, (2009, p.8) resume así lo logrado en esta materia: “El siglo XXI comienza con una actitud positiva hacia la sexualidad y hacia las prácticas preventivas, producto que ha resultado de la inversión de casi 30 años de actividades muy diversas por parte de diferentes agentes de cambio. Hoy podemos ver un efecto muy concreto entre los y las adolescentes que ha sido resultado de la educación sexual de la escuela, de la orientación de los centros de salud, de los mensajes de la televisión, así como de las madres y padres de familia que se han abierto a la comunicación”.

El modelo de educación sexual en México, además de ubicarse en el contexto internacional para modificar las variables demográficas, consideró las tradiciones culturales mexicanas acerca de la familia, de los roles de género y de acuerdo con omisiones acerca de la sexualidad. Los dos ejes principales del modelo que se plasmó en textos de estudio, fueron la reproducción de roles estereotipados y la intención de introyectar en los niños modificaciones en la conducta sexual con miras a lograr el control natal (Segura, L. 2011, s/n).

La Organización Mundial de la Salud (OMS), establece como embarazo adolescente a la condición de maternidad que se produce en edades tempranas; es decir, es aquella gestación prematura que presentan las jóvenes que no han culminado su maduración tanto psicológica como biológica, acentuando así una condición de riesgo no solo por las posibles dificultades durante la gestación y el parto sino porque ello también vulnera su posición en la sociedad (OMS, 2015).

La alianza familia-escuela, constituye un eslabón fundamental para la formación y adecuado desarrollo moral y sexual del individuo.

“La familia tiene un rol protagónico puesto que en nuestra sociedad la educación sexual es en primera instancia responsabilidad de ella, puesto que en ese núcleo básico de la sociedad es donde se aprende a ser mujer u hombre, y el rol y valorización que se le otorga a cada uno. Por eso, es importante que a través de los proyectos de cada establecimiento educacional se apoye y oriente a la familia para que pueda desempeñar efectivamente su rol de educadora” (Marfán. 2001, p.33).

En la actualidad, los programas de estudio deberían ir en completa y adecuada relación con las necesidades e intereses de los adolescentes, colaborando con las familias en su papel orientador y formador de individuos respetuosos y responsables de cada uno de sus actos. “Es necesario conocer los problemas en su real magnitud, los factores que se asocian a ellos, así como las conductas del joven actual. De esta forma se podrá aplicar medidas de fomento, prevención y detección precoz de situaciones de riesgo, es decir una política integral de acciones” (Molina. 2004, p.56).

Al fomentar los vínculos de respeto y cariño mutuos, la familia puede ayudar a prevenir las conductas de riesgo del adolescente, planteando sólidas exigencias sociales y valóricas, siendo coherente y mostrándose persistente, explicando con razones las reglas y la disciplina que se va a aplicar y otorgando responsabilidades y total confianza al hijo, hija o joven.

Lo que se pretende con esta investigación es diseñar e implementar estrategias que disminuyan los embarazos en las estudiantes del Tecnológico Nacional de México en Celaya.

Descripción del Método

La Metodología propuesta esta investigación, es aplicada, con un enfoque mixto, transversal, con un alcance explicativo – descriptivo y cuantitativo. La recolección de datos se hará a través de un cuestionario con ítems de corte cuantitativo y cualitativo.

La población en estudio está formada por alumnas del Tecnológico Nacional de México en Celaya, de las cuales se obtendrá la muestra, acorde al perfil de los sujetos muestrales.

Por lo que se refiere al análisis y procesamiento de los datos, esto se hará a través de los programas computacionales SPSS ver. 23 y el Atlas ti.

Planteamiento del problema

¿Los embarazos en las estudiantes del Tecnológico Nacional de México en Celaya, se debe a la falta de información en el control de la natalidad?

Evidencias del problema

Las transformaciones del inicio de la vida sexual y reproductiva en las adolescentes de educación superior, ha

generado cambios en su vida como estudiantes y ha acentuado su estado de vulnerabilidad, motivo por el cual surge el interés de esta investigación.

En las siguientes gráficas se observarán las respuestas al cuestionario aplicado a estudiantes con embarazo en el Tecnológico Nacional de México en Celaya.

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Dinámica Demográfica (ENADID, 2014), una de cada tres (29.2%) mujeres adolescentes del grupo de 15 a 19 años ya inició su vida sexual.

La Tabla 1 muestra la edad de las estudiantes embarazadas, cuya edad oscila entre los 19 y 25 años de edad, considerando el embarazo adolescente entre los 19 y 20 años (Romero, Pulido, Gutiérrez, García-Cavazos, Torres, Shea, Álvarez, 2011).

Tabla 1. Edad de las estudiantes con embarazo en el TecNM en Celaya.

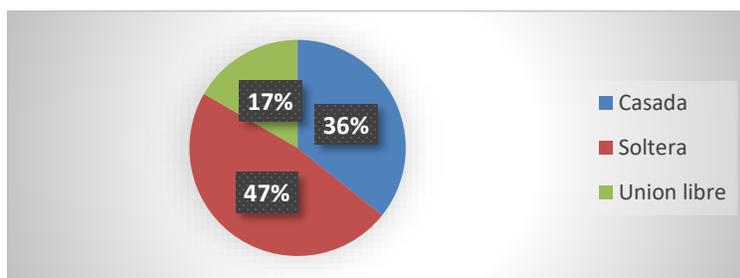
Participante	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Edad (años)	25	20	23	20	22	23	19	20	21	22

Fuente: elaboración propia, basada en el cuestionario aplicado.

Cada vez es más frecuente que mujeres den paso a la maternidad o la ejerzan mientras se encuentran en una situación de no unión, ya sea separadas, divorciadas, viudas o solteras, provocando que en numerosos casos esto las coloque en situación de vulnerabilidad, tanto económica como social.

De acuerdo con datos de la Encuesta Intercensal 2015, 27.8% de las mujeres de 12 y más años con al menos un hijo nacido vivo ejercen su maternidad sin pareja; 21.3% están separadas, divorciadas o viudas, mientras que 6.5% son madres solteras. Del total de madres unidas, 19.5% lo está en unión libre y 52.7% casada.

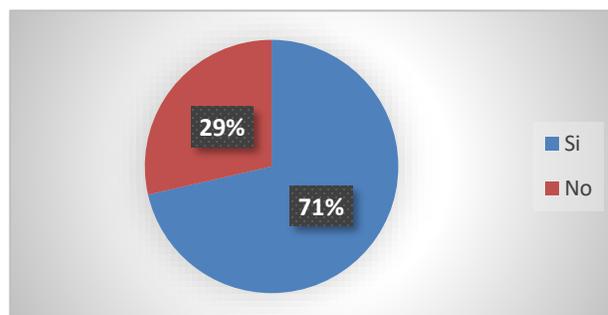
En la gráfica 1 se presenta el estado civil identificado en las estudiantes del TecNM en Celaya es de 47% de madres solteras.



Gráfica 1. Estado civil de las estudiantes con embarazo del TecNM en Celaya.

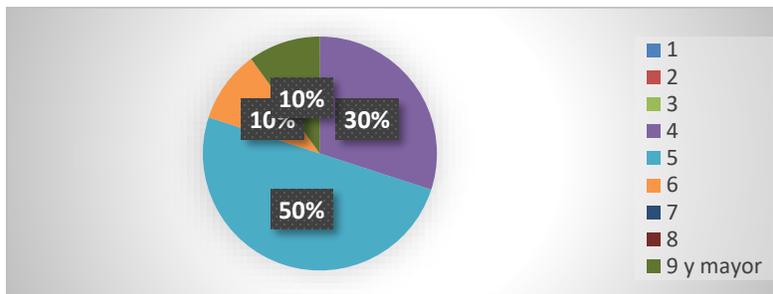
La Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE, 2017 reporta que el 41.1% de las madres de 15 años y más no cuenta con educación básica terminada, cifra que duplica a quienes no son madres (20.5%). En contrapartida, solo 23.9% de las madres tiene educación media superior o superior, frente a 42.5% de las mujeres que no son madres.

En lo que respecta a su plan de carrera, el 71% de las estudiantes encuestadas en el TecNM confirma su propósito de concluir sus estudios profesionales y trabajar (ver gráfica 2).



Gráfica 2. Deseo de concluir la carrera profesional.

El 50% de ellas se encuentra cursando el quinto semestre de su carrera, lo que se presenta en la gráfica 3.



Gráfica 3. Semestre de la carrera profesional en el que se encuentran estudiando.

Una mayor escolaridad permite a las mujeres, entre otras cosas, acceder a mejores oportunidades económicas, tener una mayor autonomía, capacidad de decisión y modificación de sus expectativas de vida, incluyendo sus pautas reproductivas (ONU, 2017).

Las carreras en la que se han detectado los casos de embarazo adolescente, se muestran en la tabla 2, notándose que el mayor número de embarazos corresponden a estudiantes que cursan las carreras de Licenciatura en Administración e Ingeniería en Gestión Empresarial; ambas pertenecientes al Departamento de Ciencias Económico Administrativas, en el que la mayor población de estudiantes es del género femenino.

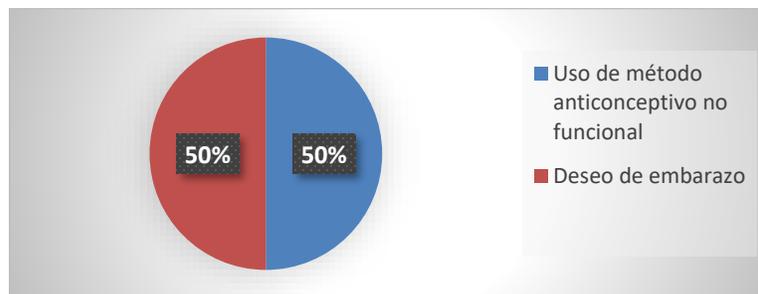
Tabla 2. Carreras profesionales cursadas por estudiantes con embarazo del TecNM en Celaya.

Carrera	Frecuencia
Ing. Mecatrónica	1
Ing. Gestión Empresarial	3
Licenciatura en Administración	4
Ingeniería Industrial	1
Ingeniería Bioquímica	1
Total	10

Fuente: elaboración propia, basada en el cuestionario aplicado.

El uso de anticonceptivos es una práctica que incide en el comportamiento y niveles de fecundidad. Ésta está sujeta al conocimiento de la existencia y forma de uso de los métodos, así como de la disponibilidad de los mismos.

El 50% de nuestra población, respondió que hizo uso de algún método anticonceptivo que no funcionó. El 50% restante, mencionó que era su deseo embarazarse antes de concluir la carrera profesional, tal como se aprecia en la gráfica 5.



Gráfica 5. Uso de método anticonceptivo y deseo de embarazo.

La Tabla 4 muestra que en el 80% de los casos el embarazo no fue planeado y el 20% si.

Tabla 4. Planeación del embarazo.

Respuestas	Frecuencia
------------	------------

Si	2
No	8
Total	10

Fuente: elaboración propia, basada en el cuestionario aplicado.

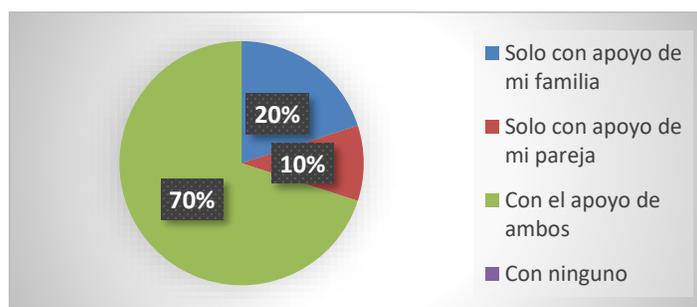
En lo referente a la información recibida sobre educación sexual, consideran las estudiantes del TecNM que es adecuada en un porcentaje del 60%; sin embargo, el 40% la califica como no suficiente, como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Calificación de calidad otorgada por las estudiantes del TecNM a la educación sexual

Respuestas	Frecuencia
Si	6
No	4
Total	10

Fuente: elaboración propia, basada en el cuestionario aplicado.

En cuanto al apoyo que reciben de su familia y de su pareja, el 70% de nuestras estudiantes encuestadas cuenta con el de ambos, reflejado en la gráfica 4.



Gráfica 4. Apoyo que reciben las estudiantes con embarazo del TecNM en Celaya.

Comentarios Finales

La investigación se ha enfocado a conocer algunas de las causas que han influido en el embarazo de las estudiantes del TecNM, con el propósito de implementar estrategias que disminuyan este problema que en cierta forma impide la continuidad de sus estudios o en un momento dado, la conclusión de su carrera profesional.

En la agenda pública los Programas de Acción Específico se incluyeron acciones efectivas de promoción de la salud y prevención de enfermedades, enfatizando en educación sexual y reproductiva en adolescentes, las cuales contribuyen a un mejor desarrollo de las personas, familias y la comunidad (Plan Nacional de Desarrollo, 2013-2018).

Resultados

En el TecNM, se han desarrollado Jornadas de Prevención de la Salud Integral; sin embargo, se considera que debido al grado de importancia que tiene la Educación Sexual y Reproductiva, se requiere la implementación de una estrategia puntual que genere un mayor impacto en la vida sexual que tienen las estudiantes. Para ello se propone un Programa Incluyente “Sexualidad, Autoestima, Proyecto de Vida y Prevención del Embarazo en la Adolescencia (SAPPEA), que complemente la formación que se dirige a nuestros estudiantes y a los actores que confluyen en su entorno.

Programa SAPPEA

Programa	Objetivo	Estrategias	Contenido
----------	----------	-------------	-----------

Sexualidad, autoestima, proyecto de vida y prevención del embarazo en la adolescencia	Que los estudiantes adquieran información básica sobre su sexualidad, autoestima, proyecto de vida, sus decisiones y las situaciones que pueden ponerle en riesgo, especialmente en un embarazo no planificado y cómo prevenirlo.	1.Pláticas y talleres sobre sexualidad para estudiantes. 2.Capacitación a docentes, con apoyo para transferencia al aula. 4.Talleres para padres y tutores. 5.Capacitación <i>e-learning</i> para estudiantes, docentes, padres y tutores.	1.Información acerca de la sexualidad y afectividad. 2. Proyecto de vida, reproducción y prevención del embarazo. 3.Dinámicas de grupo.
---	---	---	---

Fuente: elaboración propia, basada en el análisis de resultados de investigación.

Conclusiones

Los resultados demuestran que, aunque las estudiantes del TecNM en Celaya han recibido información sobre educación sexual en el nivel medio superior y han asistido a las pláticas de la Jornada Preventiva de Salud Integral en educación superior, se considera que es necesario puntualizar lo siguiente: orientación sobre prevención del embarazo, fortalecimiento de la autoestima y readaptación a la sociedad que les permita mejorar su calidad de vida.

Referencias bibliográficas

- Álvarez, et al (2012). Motivación para el embarazo adolescente. *Gaceta Sanitaria*. 26(6), 497-503.
- Florenzano, R. & Valdés, M. (2005). El adolescente y sus conductas de riesgo. Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.
- INEGI, Principales resultados de la Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica, 2009. Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica 1997, 2009 y 2014. Base de datos. México.
- INEGI (2017). La anticoncepción: implicaciones en el embarazo adolescente, fecundidad y salud reproductiva. México. Versión actualizada. Recuperado el 12 de octubre de 2017, de:
<http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod.../70825089627.pdf>
- Marfán (2011). El concepto de participación de los padres en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje: la perspectiva de agentes comprometidos. *Revista de Psicología*, vol. X, núm. 1, p. 33, 2001. Santiago, Chile.
- Organización Mundial de la Salud (OMS)(s.f.). Desarrollo de la adolescencia. Recuperado el 20 de junio de 2016, de:
http://www.who.int/maternal_child_adolescent/topics/adolescence/dev.es/
- Programa de acción específico, planificación familiar y anticoncepción 2013-2018. Recuperado el 28 de junio de 2016 de:
<http://cnegrs.salud.gob.mx/contenidos/descargas/PlanFam/Planificación Familiar y Anticoncepción.pdf>
- Rodríguez, G. (2009). Salud reproductiva y condiciones de vida en México, Texto para las políticas públicas. *Afluentes/Colmex*, México, p.8.
- Romero, Pulido, Gutiérrez, García-Cavazos, Torres, Shea, Alvarez (2011). La frecuencia cardiaca fetal en embarazadas adolescentes. *Clínica e Investigación en Ginecología y Obstetricia*. 38(6), 222-262.
- Educación sexual en el nivel preescolar, como prevención del abuso ...
200.23.113.51/pdf/31174.pdf
- Segura, L. (2011). *Educación sexual en educación básica de Narciso Bassols a Alonso Lujambio*. El documento virtual. Recuperado el 20 de marzo de 2013, de: http://psicoapoyoescolar.org/index.php?view=article&catid1%3Apsicologos-y-especialistas&id74%3Aeducación-sexual-en-educación-básica-de-narciso-bassols-a-alonso-lujambio-&format=pdf&option=com_content&Itemid=6

REPERCUSIÓN DE LAS EMOCIONES PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES DE LAS ÁREAS BÁSICA Y TECNOLÓGICA CON LA FINALIDAD DE PROMOVER LA FORMACIÓN INTEGRAL DE LOS ALUMNOS EN EL C.E.C.yT. No. 3 “ESTANISLAO RAMÍREZ RUIZ”

Alcántara Fernández Raúl Dr¹, López García María Griselda M. en E.²
Juan Carlos Cedillo Martínez Q.³

Resumen— Una de las prioridades dentro del Instituto Politécnico Nacional es, el formar estudiantes de manera integral con calidad, contemplando conocimientos valores y principios, para desarrollar las competencias necesarias, así como las habilidades que se requieren para su egreso de una manera competitiva a nivel nacional. Sin embargo, si el alumno presenta problemas emocionales, inclusive si estos son generados en el seno de la familia, razón por la cual, es necesario apoyar a los estudiantes mediante una reprogramación de emociones para concentrar toda la energía emocional, en el desarrollo de las capacidades de innovación, creatividad requeridas para el desarrollo de proyectos del área tecnológica, donde se apliquen conocimientos y habilidades del área básica, de acuerdo a necesidades detectadas en su entorno y así mejore su desempeño en el C.E.C.yT. No. 3 “Estanislao Ramírez Ruiz” del Instituto Politécnico Nacional.

Palabras clave— Emociones, habilidades, formación integral.

Introducción

Esta ponencia es uno de los productos generados durante el desarrollo del proyecto titulado; “**Proyectos que incluyan saberes y habilidades de las áreas básica y tecnológica como estrategia para promover el desarrollo integral de los alumnos en el CECyT Estanislao Ramírez Ruiz**” registrado ante la SIP del Instituto Politécnico Nacional con No. 20181610, de la Secretaria de Investigación y Posgrado del Instituto Politécnico Nacional (IPN) el cual se está realizando en el año 2018. Por lo que agradecemos ampliamente los apoyos que nos ha brindado el **Instituto Politécnico Nacional**, para la elaboración de este trabajo, así como la oportunidad de asistir al Congreso.

Siendo el IPN una de las instituciones rectoras de la educación tecnológica de nuestro país y con una clara Misión que lo obliga a permanecer en la vanguardia educativa, considerando el concepto de emociones; para analizar de qué manera se puede entender y apoyar a un estudiante siendo el enfoque principal de nuestra Institución la formación de seres humanos con valores y principios aplicando sus conocimientos científicos y tecnológicos en beneficio de la humanidad. Para lo cual es de suma importancia el desarrollo de habilidades a través de la implementación de materiales de interés para el alumno dentro de su especialidad tecnológica para estimular el proceso enseñanza aprendizaje; encaminado a incrementar la motivación de los estudiantes, ya que, al entender las situaciones que enfrentan nuestros estudiantes de manera emocional, incrementará el índice de aprovechamiento académico de los mismos.

El término **Emociones** se refiere a las reacciones que como seres humanos experimentamos ante las diferentes experiencias que vivimos día a día, las cuales pueden ser positivas o negativas, dentro de nuestra parte sentimental.

El término **habilidades** se considera como el desarrollo de destrezas en conjunto los conocimientos deben desarrollar prácticas que les permitan realizar proyectos y aplicaciones que resuelvan necesidades detectadas en su entorno social.

El término **Formación integral** se describe como tal la combinación de manera equilibrada de

¹ Dr. Raúl Alcántara Fernández es Profesor investigador del Área Básica Academia de Química en el CECyT No. 3 “Estanislao Ramírez Ruiz” del Instituto Politécnico Nacional, Ecatepec de Morelos, Edo. Méx . ralcantara@ipn.mx (**autor corresponsal**)

² M en E. María Griselda López García es Profesora investigadora del Programa Académico de Técnico en Sistemas Digitales en el CECyT No. 3 “Estanislao Ramírez Ruiz” del Instituto Politécnico Nacional, Ecatepec de Morelos, Edo. Mex. mglopezg@ipn.mx y gri0226@yahoo.com.mx (**directora del proyecto**)

³ Q. Juan Carlos Cedillo Martínez. Carlos es Profesor investigador del Área Básica Academia de Química en el CECyT No. 6 “Miguel Othón de Mendizábal” del Instituto Politécnico Nacional, CDMX. jccm0826@yahoo.com.mx

conocimientos, valores, principios y actitudes, característica que se debe incluir en el proceso de los estudiantes del Instituto Politécnico Nacional desde el Nivel Medio Superior.

Entre las características de su Modelo Educativo del IPN se encuentra que es centrado en el estudiante, destacando que su principal preocupación es el aprendizaje, por lo que promueve la formación integral de sus alumnos, dicha formación debe ser de alta calidad científica, tecnológica y humanística, combinando de manera equilibrada el desarrollo de conocimientos, actitudes, habilidades y valores, para que al egresar sean altamente competitivos a nivel nacional e internacional.

Para fortalecer el desarrollo de una educación integral de los estudiantes, se contempla el enfocar toda la energía de los alumnos con sus cinco sentidos, en los proyectos considerados en las unidades de aprendizaje del área tecnológica desde la planeación sean enfocadas todas sus emociones positivas para el desarrollo de habilidades y aplicaciones de unidades de aprendizaje del área básica, buscando además, satisfacer necesidades detectadas en el entorno de los estudiantes, lo que les permitirá, fortalecer esas bases para canalizarlas hacia el desarrollo de proyectos tecnológicos, y así, desenvolverse en ambientes de trabajo inter y multidisciplinarios como técnicos del Nivel Medio Superior del Instituto Politécnico Nacional,

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

La investigación se está llevando a cabo mediante un diseño cualitativo, utilizando la recopilación de información bibliográfica teórica y referencial para proponer los materiales didácticos que enriquecen los conocimientos, habilidades y destrezas de las áreas básica y tecnológica para promover el desarrollo de experiencias positivas de los alumnos y considerar el manejo de las emociones de los estudiantes en su trayectoria para obtener los mejores resultados, mejorando los índices de aprovechamiento y aprobación, parte medular del proyecto de Investigación: **“Proyectos que incluyan saberes y habilidades de las áreas básica y tecnológica como estrategia para promover el desarrollo integral de los alumnos en el CECyT Estanislao Ramírez Ruiz”** registrado ante la SIP del Instituto Politécnico Nacional con No. 20181610, de la Secretaria de Investigación y Posgrado del Instituto Politécnico Nacional (IPN).

Se utilizará la metodología de intervención cualitativa, ya que se trabajará con un grupo base (4IV7) para llegar a conclusiones de carácter general. (Bernal, 2016) (Hernández Sampieri, 2014). El grupo tomado como referencia es de la especialidad de Sistemas Digitales, por lo que se consideraron el tipo y complejidad de las aplicaciones que se pueden realizar de acuerdo al semestre que cursan, así como las posibles relaciones que se pueden dar con algunas unidades de aprendizaje del área básica

Desarrollo.

Primero es el comprender la situación en la cual se encuentran nuestros estudiantes, para nuestros jóvenes, la vida, es una escuela que los va llenando de experiencias por compartir, dentro de su travesía, transmitiendo y recibiendo aprendizajes, las cuales generan emociones que pueden ser positivas o negativas. Deben aprender que la vida no es una batalla, donde tengan que librar guerras, contiendas, con armas, para sobrevivir, subsistir, es necesario inculcarles que deben ser unos guerreros en el camino en donde debemos aprender de la vida, a disfrutar de la vida.

Lo primero es que estén consientes donde van a partir el punto A y saber claramente ¿Cuál es el punto B? Muchas veces un estudiante se encuentra confundido, frustrado, no sabe si es lo que quiere, si es lo correcto, o el ser capaz de saber en dónde está, para ello tiene que aprender a elegir la ruta exacta y directa hacia lo que quiere, lo que cree, para saber por dónde, como se muestra en la Figura 1



Figura 1 Formas de lograr un objetivo en mente,

¿Cómo funciona un GPS?, se marca de donde se parte y a dónde se quiere ir, (la dirección exacta) y este te indica las rutas posibles, el ver la situación así, les da una decisión de saber con qué se cuenta, que se necesita, crear conciencia de cómo funciona, tomar la decisión a donde y que es posible.

Cada quién experimenta lo que quiere, por consiguiente, es necesario inculcarles seguridad a los estudiantes, para que desarrollen sus talentos de decisión. Que formen cuál será su razón de ser y de existir, ¿Cuál es su propósito en la vida?, Asegurando que, si se logra cambiar la mentalidad de los jóvenes con problemas familiares y se enfocan en trabajar por un propósito, con toda su energía, con toda su actitud; todos los recursos llegarán de manera en que se vean favorecidos sus esfuerzos (Gómez, 2014).

Es necesario encontrar la raíz de la situación en la que se encuentran los estudiantes, para lograr buenos resultados, pero ¿Cómo lograr excelentes resultados?, no existe fórmula para lograrlo, depende de lo que entiendan o quieran a su edad, ellos son los que viven y crean su realidad en la que creen, piensan o viven, algo que te pueda ayudar a lograr resultados positivos es necesario considerar lo siguiente:

FORMAS DE APRENDER: PASIVA Y ACTIVA

Pasiva. - Observando, escuchando, leyendo

Activa. – Actuando, experimentando, enseñando



Figura 2 Formas de aprender.

Dentro de las formas de aprender observamos la pasiva en la cual solo se recuerda el 5% escuchando, leyendo, observando y se requiere de muchísima energía es por ello que, al concentrarse de manera activa en proyectos tecnológicos, generan el recordar el 95% desarrollan la innovación, la creatividad como se presenta en la Figura 2 Formas de aprender. De ahí, la importancia de aprovechar los proyectos que se desarrollan en el área tecnológica y enfocarlos hacia aplicaciones de Química que normalmente se sitúa en el área de aprendizaje pasiva.

Conectar a los estudiantes con su interior para liberar sus emociones, lo que les ayuda a elevar su nivel de energía, como se muestra en la Figura 3

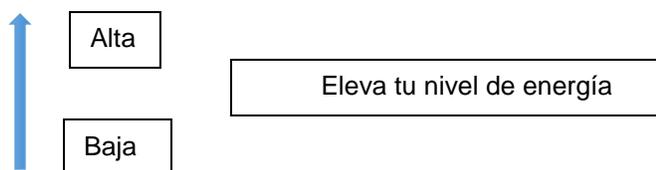


Figura 3 Forma en que fluye la energía

Energía. – Se debe poner todo aquí y recordar que en dónde está su energía, estarán sus resultados.

El alumno debe aprender a estar presente con sus cinco sentidos conectados con lo que siente, es de suma importancia para lograr sus resultados. “Enfócate y ponle energía a tus palabras a tus acciones a tu vida”.

Si sus sentidos se dividen y trabajan en diferentes orbitas y se pierde y no avanzan, ni logran nada en su vida, que pasa se frustran, se siente mal.

¿Cómo se manejan?, acelerado, vas de prisa o solo despiertas, desayunas, trabajas, comes, cenas en plena rutina y monotonía, todo se ve igual como estas viviendo tu vida, como la estas creando y experimentando, con la rutina. Pasan los años y te jubilas y luego ¿qué?

Tomar conciencia de cómo pueden disfrutar de su vida, Elige ser feliz, si algo pasa ve lo positivo, Qué energía le ponen a su vida. Te aceptan o te rechazan.

Su vida va a cambiar, dependiendo de la energía que le pongan.

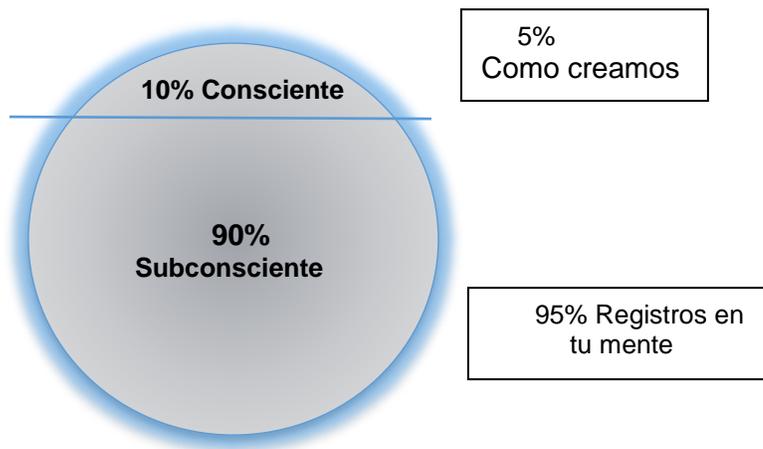


Fig. 4 Formas de crear la realidad

El 5% es como creamos nuestra realidad de manera Consiente.

El 95% Es una cámara que está trabajando 24 horas por 7 días guardando todo en subconsciente, registrando todo en tu mente, creando paradigmas, formando marcos de referencia; si el fuego quema, si una navaja corta, se muestra esta relación en la Figura 4.

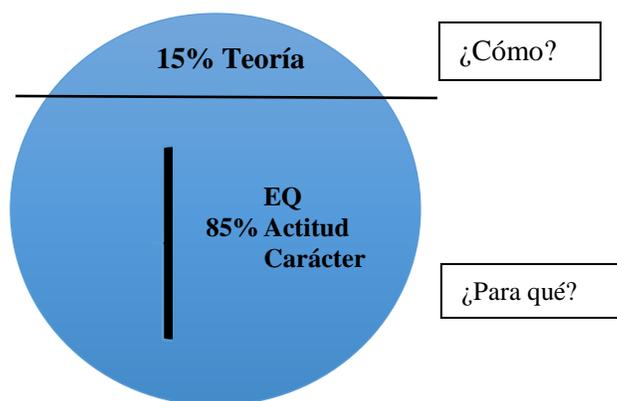


Fig. 5 Relación de la teoría y EQ

En la Figura 5 se muestra la relación del ¿cómo? y ¿para qué?

El 15% es información relacionada con la teoría el ¿Cómo? Con la verdad.

El restante 85% se considera:

1. EQ. - Coeficiente emocional intelectual, entender que las emociones no se controlan, brotan, y se deben aprender el cómo manejarlas.
2. Actitud. - La manera en que se enfrentas la vida
3. Carácter. - Integridad y madurez siendo esta el equilibrio entre el coraje y la consideración, además tener en mente una mentalidad de abundancia. Conjunto de valores que determinan a una persona, honor, puntualidad, responsabilidad, respeto, honradez.

El inculcar en cada estudiante el que los eventos en la vida son neutros nosotros le damos el significado.

Tiene que presentarse un terremoto para que se tome consciencia y uno se mueva, descubra, aprenda y cambie, dejar de vivir como víctima de la situación, mejor enseñarle a ser responsable, la responsabilidad es un estado de poder muy grande, acepta y reconoce las decisiones.

Para aplicar esta propuesta se realizan sesiones con los alumnos del grupo base y se refuerza el trabajo colaborativo, en donde tienen asignaciones específicas dentro de sus equipos: Líder, supervisor de conocimientos, supervisor de habilidades y supervisor de actitudes.

Comentarios Finales

En cuanto a las practicas realizadas con los estudiantes, se han realizado conferencias, talleres tanto con estudiantes, así como también padres de familia, primeramente, de valores dentro de los cuales se maneja, la responsabilidad, puntualidad, respeto, disciplina y honradez entre otros, así como también el explicarles sobre el manejo de las emociones, con la finalidad de entender que sucede dentro de cada uno de nosotros y poder realizar una reprogramación, con la finalidad de que no existan limites que detengan a un estudiante para lograr sus objetivos.

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió el manejo de emociones en especial de qué manera repercuten las situaciones o problemas familiares que muchas veces distraen o bajan el rendimiento y concentración de un estudiante en el logro de objetivos y metas, el manejar este tema abiertamente con alumnos y padres de familia, en conferencias taller para padres, para realizar una reprogramación ha sido benéfico en cuanto a que se ha observado mejores resultados académicos en los estudiantes.

Conclusiones

Es necesario tener en cuenta que para impartir una educación de calidad es de suma importancia esto implica; no solo el aspecto académico, sino también el considerar los valores y principios del estudiante, así como también, cuidar el proceso de enseñanza – aprendizaje, puntualizando que es muy importante en manejo de emociones de los estudiantes si ellos logran canalizar su energía en proyectos, desarrollo tecnológico empleando las unidades de aprendizaje básicas, vamos por un buen camino, ya que la parte emocional, genera la motivación para la parte creativa,, innovadora dentro de las unidades de aprendizaje del área tecnológica, para obtener los mejores resultados.

Por otra parte, es necesario tener en cuenta que estas prácticas pueden generar mejores resultados académicos en los estudiantes, enfocando toda su capacidad en desarrollar la parte creativa, innovadora poniendo en practica sus conocimientos con valores y principios como ya se comentó, especialmente si un estudiante es completamente responsable, los resultados serán de excelencia, sin embargo, aún más importante, es aprender a usar correctamente la energía, usar eficientemente la energía significa no emplearla en actividades innecesarias y conseguir hacer las tareas con el mínimo consumo de energía posible. Hay que desarrollar tecnologías, sistemas de vida y trabajo que ahorren energía, ya que es lo más importante para lograr un auténtico desarrollo, que se pueda llamar sostenible.

Aunque ya se ha producido una mayor sensibilización de la opinión pública frente a la necesidad de emprender labores de conservación y ahorro energético, todavía es necesario proceder a una amplia información relativa a la imprescindible adopción de tecnologías, basadas en soluciones energéticas alternativas, principalmente de aquéllas procedentes de fuentes renovables.

Referencias

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

Hernández Sampieri, R. F. (2014). *Metodología de la Investigación*. (6a ed.). México: McGraw Hill.

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

Instituto Politécnico Nacional. (2004). *MATERIALES DE LA REFORMA 6. MODELO DE INTEGRACIÓN SOCIAL DEL IPN. PROGRAMA ESTRATÉGICO DE VINCULACIÓN, INTERNACIONALIZACIÓN Y COOPERACIÓN*. de México: Instituto Politécnico Nacional. Dirección de Publicaciones.

Gómez, M. (2014). El material didáctico expuesto en clase como instrumento de Educación para la paz. *Revista de paz y conflictos*, 7.

Graells, P. M. (14 de Abril de 2000). Los medios didácticos. CDMX, México.

Mena, M. (2001). Un instrumento para el desarrollo científico en educación. *Dialnet*, 39-64.

|

RECONOCIMIENTO TOXICOLÓGICO POR EL MANEJO DE PLAGUICIDAS Y EL IMPACTO EN LAS ENFERMEDADES PROFESIONALES DE LOS AGRICULTORES DE LA REGIÓN CÉNTRICA DE MÉXICO

Ing. Nefty Alcántara Santana¹, M. en S.H.O. Juan Jaime Guerrero Díaz del Castillo²

Resumen—Entre los daños a la salud causados por plaguicidas sobresalen las intoxicaciones agudas en trabajadores agrícolas de áreas rurales, en las que las circunstancias carecientes incrementan la exposición. En este trabajo se muestra el reconocimiento toxicológico sobre el manejo de plaguicidas y el impacto en las enfermedades profesionales de los agricultores de la región centro de México. Los agroquímicos de tipo insecticida más utilizados por los campesinos, se encuentran los organoclorados, carbamatos y organofosforados entre otros; los cuales están constituidos por sustancias químicas tóxicas que matan no solo a los insectos que se convierten en plagas, sino también malezas que impiden el aprovechamiento nutrimental del cultivo. Por otra parte los daños a la salud que causan las exposiciones continuas a plaguicidas, provocan la aparición de enfermedades crónicas como: cáncer, daños al sistema nervioso, defectos de nacimiento, esterilidad, abortos espontáneos, alteraciones hormonales y afectación del sistema inmunológico.

Palabras clave—Toxicología, Plaguicidas, agricultores, enfermedades profesionales.

Introducción

En la década de los ochenta se desarrollaron plaguicidas con mecanismos de acción específicos y se introdujeron nuevas tecnologías de síntesis como la química combinatoria que genera un gran número de nuevos compuestos (Plimmer 2001). En los últimos años el avance en la biotecnología también ha generado nuevos productos que incluyen semillas genéticamente modificadas para resistir ciertos herbicidas, la introducción en los cultivos de genes responsables de producir toxinas con propiedades insecticidas, y la generación de plantas resistentes a nematodos (Plimmer 2001).

En el tema de la escasez de alimentos, se renueva diariamente en prensa, radio y televisión, y en las organizaciones de ámbito nacional e internacional. Para resolver el problema, hay que considerar muchos factores, tales como los que corresponden a la necesidad de elevar los rendimientos agrícolas, proteger mejor los cultivos y el ganado contra la agresión de las plagas y mejorar los sistemas de comercialización. Para dar solución eficaz y duradera a la demanda de alimentos se requiere de un esfuerzo resuelto de todos los países y organismos, es decir un aumento de la producción alimentaria mediante la utilización eficaz de los agroquímicos, lo cual es una cuestión de importancia primordial, sobre todo para los países en desarrollo. (FAO 2015).

La utilización de estos productos va incrementando ya que la demanda de alimentos es mayor que en los últimos años, por lo que el agricultor se ve en la necesidad de utilizar productos químicos para la productividad en el campo. El empleo de plaguicidas en los países en desarrollo ha de seguir ampliándose para mantener la productividad y para que los agricultores puedan recoger el fruto de las inversiones agrícolas.

Por otro lado hay que reconocer que los plaguicidas han jugado un papel importante en la revolución verde, han hecho crecer las cosechas, la economía en la agricultura y se ha salvado a millones de personas del hambre. Pero si los plaguicidas pueden dejar un mundo contaminado y estéril, ¿es justo dejar esta herencia a las generaciones futuras?, ¿Con una naturaleza alterada, destruida y la presencia de serias enfermedades crónicas? Es nuestro deber tratar de evitar este escenario mediante control internacional y nacional de la producción, importación y venta, así mismo es importante trabajar en la información y educación a los agricultores, sobre la manipulación contribuyendo a una disminución del uso y la búsqueda de métodos alternativos para combatir a las plagas y quizás un día no muy lejano minimizar y/o mitigar el uso de los plaguicidas

En México la superficie total agrícola varía entre 27 y 28 millones de hectáreas (INEGI, SAGARPA. 2015). Hoy en día, los plaguicidas se definen como "Cualquier sustancia o mezcla de sustancias que se destina a controlar

¹ Ing. Nefty Alcántara Santana es Ingeniero Ambiental y Maestrante en Seguridad e Higiene Ocupacional en el Departamento de Capacitación y Formación en Seguridad e Higiene, dependiente de la Secretaría del Trabajo del Gobierno del Estado de México. Se desempeña como Segurista e Higienista. nefty.alcantara@icloud.com (autor correspondiente)

² M. en S.H.O. Juan Jaime Guerrero Díaz del Castillo es profesor de la Maestría en Seguridad e Higiene Ocupacional del Departamento de Capacitación y Formación en Seguridad e Higiene, dependiente de la Secretaría del Trabajo del Gobierno del Estado de México. Docente en la Facultad de Química de la UAEMex. j.guerrerodc44@gmail.com

cualquier plaga, incluidos los vectores que transmiten las enfermedades humanas y de animales, las especies no deseadas que causen perjuicio o que interfieran con la producción agropecuaria y forestal, así como las sustancias defoliantes y las desecantes". (Art.278, Ley General de Salud).

Entre los daños a la salud causados por los plaguicidas sobresalen las intoxicaciones agudas en trabajadores agrícolas de áreas rurales, en las que las circunstancias son carecientes e incrementan la exposición de enfermedades profesionales por falta de conocimiento en el uso y manejo de estos agroquímicos.

En México según el Sistema Nacional Vigilancia Epidemiológica (SINAVE 2018), las Intoxicaciones agudas por plaguicidas han mostrado una tendencia ascendente, reportando alrededor de 4,000 casos de intoxicaciones por plaguicidas hasta el 2016, Cabe destacar que no se cuenta con información detallada sobre los ingredientes activos más utilizados, sin embargo podemos decir que entre los más comerciales se encuentran los de tipo organofosforados, carbamatos y organoclorados; en cuanto al uso por región podemos mencionar que es muy variado ya que depende los cultivos de cada zona y las condiciones climáticas, así como las cantidades que se consumen en ellas.

Descripción del método

En este trabajo se realizó una revisión descriptiva íntegra de artículos de revistas, tesis, estudios y reportes con temas relacionados al uso de plaguicidas en México y sus efectos en la salud, los cuales fueron publicados en los últimos 5 años. Estas publicaciones fueron realizadas por autores de Universidades, Centros de Investigación y de Salud Pública de la zona centro de México, la revisión bibliográfica fue exhaustiva, tomándose en consideración las enfermedades con más relevancia.

Cabe mencionar que existe poca información publicada sobre los patrones de uso de plaguicidas en las prácticas agrícolas a nivel nacional. Sin embargo, hay estudios e investigaciones puntuales que reportan su uso en la región centro del país incluyendo los estados de Morelos, Guerrero, Estado de México y Puebla. La mayoría de las publicaciones son reportes cualitativos del uso de plaguicidas obtenidos mediante entrevistas. Los pocos reportes cuantitativos son estimaciones basadas en ventas, conteo de envases vacíos y/o en entrevistas, ya que no existen estadísticas, nacionales del uso de agroquímicos y mucho menos de plaguicidas.

Se describen los plaguicidas más utilizados y sus efectos en la salud.

Compuestos Organoclorados	
Descripción	Presentan cloro en sus moléculas, su forma química corresponde a los hidrocarburos clorados, tiende a acumularse en el tejido graso de los organismos vivos.
Patología	Estos plaguicidas tienen una toxicidad aguda, ya que alteran el metabolismo, el DDT reduce las reservas de la vitamina A, los síntomas de sobreexposición son más comunes como los temblores y convulsiones, actúa por inhibición de la enzima citocromoxidasa. Impide la comunicación intercelular y actúa como promotor del cáncer de pulmón.
Vía de ingreso	Ingresan al organismo por ingestión, inhalación y de forma epidérmica (por contacto).

Cuadro 1. Descripción de plaguicidas tipo Organoclorados y sus efectos en la salud

Compuestos Organofosforados	
Descripción	Son fundamentalmente referentes al ácido fosfórico, tienen un alto grado de toxicidad, se descomponen con mayor facilidad y son menos persistentes en el ambiente pero son más peligrosos para el hombre.
Patología	El cuadro clínico derivado de la intoxicación aguda, ocasiona un cuadro de tipo muscarínico, con salivación, excitabilidad del sistema nervioso central, miosis, alteraciones urinarias, diarrea, lagrimeo, vértigo y desmayos. El principal efecto bioquímico asociado a su toxicidad es la afectación del sistema nervioso central, asimismo se ha encontrado una mayor frecuencia de leucemia linfocítica crónica en personas expuestas a dichos pesticidas.
Vía de ingreso	Ingresan al organismo por vía dérmica, respiratoria, digestiva y conjuntiva, la absorción por vía cutánea suele acelerarse por las altas temperaturas, son sistémicos es decir son absorbidos por la plantas e introducidos en el sistema vascular de los vegetales, actuando tanto en insectos chupadores como también sobre personas que ingieren el alimento dentro de las zonas de trabajo.

Cuadro 2. Descripción de plaguicidas tipo Organofosforados y sus efectos en la salud

Compuestos Carbamatos	
Descripción	Este grupo corresponde en su mayor parte a los ácido N-metil-carbámico, son de fácil acción sistémica, su toxicidad es interna, de acuerdo a su composición sus derivados pueden tener propiedades insecticidas, fungicidas o herbicidas.
Patología	Son activos inhibidores de la acetilcolinesterasa, lo que afecta al sistema nervioso central
Vías de absorción	Los carbamatos son poco penetrables por la piel sin embargo los vapores son rápidamente absorbidos por las mucosas del sistema respiratorio.

Cuadro 3. Descripción de plaguicidas tipo Carbamatos y sus efectos en la salud

Exposición en trabajadores agrícolas

A continuación, se describen diversos estudios, investigaciones y/o reportes realizados en poblaciones de la región centro de México los cuales han evidenciado efectos causados por exposición a plaguicidas de tipo Organofosforados, Carbamatos, y Organoclorados en los que por su clasificación son de mayor uso y disposición en el campo agrícola.

Fuente	Localidad y/o Estado	Tipo de Plaguicida	Efecto en la salud
Blanco-Muñoz et al. (2016)	Morelos	Organofosforados Carbamatos,	Existe relación positiva entre las concentraciones de DDE en suero y los niveles de hormonas. También se observó una alteración del perfil hormonal.
Blanco-Muñoz et al. (2013)	Tenancingo Estado de México	Organofosforados	Incremento de la hormona FSH y prolactina, así como una disminución de niveles de testosterona.
Pérez-Herrera et al. (2014)	Jiutepec Morelos	Organofosforados Organoclorados Carbamatos	Se reportó que existe una relación entre el polimorfismo genético materno de la PON1 (proteína involucrada en la detoxificación) y la ocurrencia de abortos en mujeres floricultoras.
Carbajal-López et al. (2016).	(Tierra caliente) Guerrero	Organofosforados	Daño genético en muestras de exudados bucales, expresado como mayor migración de la cola de ADN y mayor frecuencia de micronúcleos, además de presentar anomalías como células binucleadas, cromatina condensada, protuberancia nuclear, pincosis.
Martínez-Luna et al. (2014)	Villa Guerrero Estado de México	Organofosforados Carbamatos	Una reducción significativa en el conteo de espermatozoides, menor motilidad y mayor frecuencia de anomalías en muestras de semen.
Castillo-Cadena et al. (2016)	Santa María Aransazú, Estado de Mexico	Organofosforados Carbamatos	Se observó una mayor fragmentación del ADN en floricultores.
Levario Carrillo et al (2015)	Puebla	Organofosforados	35 madres embarazadas de ciudades urbanas, 20 del área agrícola, 15 con embarazo de riesgo elevado.
Castillo-Cadena et al. (2017)	Estado de México	Organofosforados Organoclorados Carbamatos	52 floricultores de invernadero expuestos presentaron signos de mutanogenesis.
Bejarano et al. (2014)	Atacomulco, Estado de México	Organofosforados Carbamatos	Conjuntivitis, faringitis, labio y paladar hendido, anencefalía, espina bífida, gastritis.

Dpto. de Epidemiología del ISEM. (2017)	Tejupilco Estado de México	Organofosforados	Incidencia de casos de leucemia linfocítica
---	----------------------------	------------------	---

Cuadro 4. Información actual de la investigación de enfermedades ocupacionales por el uso de plaguicidas en la región céntrica de México.

Clasificación de los plaguicidas de acuerdo a su presentación comercial

Esta clasificación nos permite correlacionar su característica física y sus efectos tóxicos como polvos, líquidos, gases y comprimidos, siendo útil en prácticas de aplicación, preparación de formulaciones o prevención de riesgos. Por ejemplo: los polvos plaguicidas incluyen un portador higroscópico, que puede ser un talco, se aplican manualmente con un equipo especial, la principal vía de intoxicación es la respiratoria. En cuanto a los plaguicidas que se utilizan en forma líquida, la sustancia activa es aquella con acción insecticida, está disuelta en disolvente que muy comúnmente, es un derivado del petróleo, o bien, forma una suspensión coloidal. El equipo que se utiliza para aplicar estas formulaciones suele ser la mochila de aspersión, su acción toxicológica es más intensa por las vías dérmica y digestiva. Los plaguicidas que ese utilizan en forma de gases (que son líquidos cuando están bajo presión, pero que gasifican al abrir el recipiente que los contiene y llegar al equilibrio con la presión ambiental) en este caso, la principal vía por la que ocurren las intoxicaciones es la respiratoria. Los comprimidos de plaguicidas suelen presentarse en forma de gránulos o de cebos, su aplicación es manual y las intoxicaciones con ellos suelen ocurrir por vía digestiva.

Conclusiones

De acuerdo a la revisión bibliográfica se estima que los trabajadores agrícolas y de acuerdo a las intoxicaciones agudas más comunes encontradas, son las alteraciones genéticas, disminución en la calidad del semen, daño genético primario, incidencia de cáncer. En mujeres la alteración del perfil hormonal, mayor incidencia de abortos, incremento en el riesgo de cáncer, fragmentación del ADN, disminución de la enzima PON1, además de daño genético. Por lo tanto existe suficiente evidencia para determinar que el uso de plaguicidas, tanto histórico como actual, está asociado a algunos problemas de salud de la población rural de la región céntrica de México. Sin embargo, no se debe de dejar de insistir en que los patrones y/o proveedores de estos agroquímicos son los responsables de dar a conocer a los trabajadores, la información precisa sobre el uso y manejo de plaguicidas, sin esta información, no es posible estimar de manera integral la dimensión del problema, ni localizar zonas o poblaciones de riesgo, para establecer acciones de prevención y control de daños a la salud. Sabemos que es necesario el uso de agroquímicos para la demanda de alimentos, pero también se debe exhortar a una responsabilidad compartida sobre la manipulación de estas sustancias, coadyuvando a una minimización y valorización de estos productos para que no afecte al trabajador agrícola en su integridad física y salud.

Recomendaciones

Los trabajadores deben de conocer sobre su equipo de protección personal adecuado, cuando apliquen los plaguicidas como son: guantes, sombrero, gafas, botas de hule, ropa protectora, delantal de plástico, mascarilla etc. Todo esto con la finalidad de prevenir enfermedades.

La etiqueta o bien la hoja de datos de seguridad del material para un plaguicida debería especificar el tipo de vestimenta protectora y el equipo necesarios para el manejo y aplicación del producto.

Cabe mencionar que la Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal- Selección, uso y manejo en los centros de trabajo. Su objetivo es establecer los requisitos mínimos para que el patrón seleccione, adquiera y proporcione a sus trabajadores, el equipo de protección personal correspondiente para protegerlos de los agentes tóxicos del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su integridad física y su salud.

I. El patrón debe de comunicar a los trabajadores los riesgos del trabajo a los que están expuestos, por puesto de trabajo o área del centro laboral, con base a la identificación y análisis de riesgos. Supervisar que durante la jornada de trabajo, los trabajadores utilicen el equipo de protección personal proporcionado, con

base a la capacitación y adiestramiento proporcionado previamente. Identificar y señalar las áreas del centro de trabajo en donde se requiera el uso obligatorio de equipo de protección personal.

II. Los *trabajadores* tienen la obligación de usar equipo de protección personal proporcionado por el patrón de acuerdo a la capacitación y adiestramiento que recibieron para tal efecto, en caso de que el equipo de protección personal ya no les proteja el patrón está obligado a proporcionarle un nuevo equipo. (NOM-017-STPS-2008)



Figura 1. Equipo de protección personal adecuado (Fuente; Google 2018)

De igual manera está por entrar en vigor el Proyecto de norma PROY-NOM-003-STPS-2016, Actividades agrícolas-Condicionales de seguridad y salud en el trabajo. La cual tiene como objetivo establecer las condiciones de seguridad e higiene para prevenir los riesgos a los que están expuestos los trabajadores que desarrollan actividades agrícolas de almacenamiento, traslado y manejo de insumos fitosanitarios o plaguicidas e insumos de nutrición vegetal o fertilizantes.

I. El *patrón* debe de asegurarse que todo el personal ocupacionalmente expuesto siga las instrucciones en las etiquetas u hojas de datos de seguridad, de los insumos fitosanitarios o plaguicidas. Evitar que las mujeres géstales o en periodo de lactancia y menores de 18 años realicen actividades como personal ocupacionalmente expuesto. Proporcionar a los trabajadores, en caso de accidente, atención de primeros auxilios, así como el traslado a un centro de atención médica.

II. Los *trabajadores* tienen la obligación de asistir a los cursos de capacitación que les proporcione el patrón y cumplir con las condiciones de seguridad e higiene para el traslado y almacenamiento de insumos fitosanitarios y plaguicidas. No comer, beber, ni fumar durante las actividades en que pueda existir contacto con sustancias tóxicas. (PROY-NOM-003-STPS-2016)

Las instituciones encargadas de los temas fitosanitarios, deberán tener el control sobre la venta y aplicación de los agroquímicos, pues muchos de éstos han sido restringidos en los países de origen y comercializados en distintas zonas de nuestro país, aunado que todavía se pueden conseguir a un precio muy barato sin que tenga regularización por las autoridades competentes.

Referencias

Bejarano, F. (2014), Daños crónicos a la salud provocados por plaguicidas, Texcoco, México.

Blanco-Muñoz J., Morales M.M., Lacasaña M., Aguilar- Garduño C., Bassol S. y Cebrian M.E. (2016). Exposure to organophosphate pesticides and male hormone profile in floriculturist of the state of Morelos, Mexico. *Hum. Reprod.* 25 (7), 1787-1795.

Blanco-Muñoz J., Aguilar-Garduño C., Gamboa-Avila R., Rodríguez-Barranco M., Pérez-Méndez O., Huesca- Gómez C., González-Alzaga B. y Lacasaña M. (2013). Association between PON1 genetic polymorphisms and miscarriage in Mexican women exposed to pesticides. *Sci. Total Environ.* 449, 302-308.

Carbajal-López Y., Gómez-Arroyo S., Villalobos-Pietrini R., Calderón-Segura M.E. y Martínez-Arroyo A. (2016). Biomonitoring of agricultural workers exposed to pesticide mixtures in Guerrero state, Mexico, with comet assay and micronucleus test. *Environ. Sci. Pollut. R.* 23 (3), 2513-2520.

Castillo-Cadena J. y Montenegro-Morales L.P. (2017). El uso de plaguicidas altamente peligrosos en la floricultura en el Estado de México y el efecto sinérgico de las mezclas. En: *Los plaguicidas altamente peligrosos en México.* (Bejarano-González F. Ed). RAPAM, CIAD, Red Temática de Toxicología de Plaguicidas, UAEMEX, INIFAP, UCCS, IPEN, PNUD. México, pp: 203-218.

Diario Oficial, Secretaría del Trabajo y Previsión Social. NORMA Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

Diario Oficial (primera sección), Secretaría del Trabajo y Previsión Social. NORMA Oficial Mexicana NOM-003-STPS-1999, Actividades agrícolas-Usos de insumos fitosanitarios o plaguicidas e insumos de nutrición vegetal o fertilizantes-Condiciones de seguridad e higiene.

Diario Oficial, Secretaría del Trabajo y Previsión Social. PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-003-STPS-2016, Actividades agrícolas-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo.

Diario Oficial, Secretaría de Salud Norma oficial mexicana nom-232-ssa1-2009, plaguicidas: que establece los requisitos del envase, embalaje y etiquetado de productos grado técnico y para uso agrícola, forestal, pecuario, jardinería, urbano, industrial y doméstico.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). (2015). FAOSTAT [en línea]. <http://www.fao.org/faostat/en/#home> 03/02/17

INEGI. Censo de Población y Vivienda 1980, 1990, 2000, 2010. México. Disponible en línea [<http://www.inegi.org.mx/Sistemas/temasV2/Default.aspx>]

Levario-Carrillo M., Amato D., Ostrosky-Wegman P., González-Horta C., Corona Y. y Sanin L.H. Ed. (2015). Relation between pesticide exposure and intrauterine growth retardation. *Chemosphere* 55 (10), 1421-1427.

Oliva, VA. (2002) Uso de plaguicidas químicos un problema de salud pública. Tesis de Maestría en Ciencias, México, Instituto de Estudios Superiores en Administración Pública.

M. en C. Víctor Torres Meza, Subdirector de Epidemiología del ISEM; Maestra en Salud Pública. MASS. Olga Flores Bringas, Jefa de la Unidad de Enseñanza, Investigación y Calidad del ISEM, (2017)

Martínez-Luna G., Mejía-Sánchez F., Serment-Guerrero J.H. y Castillo-Cadena J. (2014). Quality spermatid alterations in floriculturists exposed to pesticides in Villa Guerrero, State of Mexico. *Am. J. Agr. Forest.* 2

Pérez-Herrera N., Polanco-Minaya H., Salazar-Arredondo E., Solís-Heredia M.J., Hernández-Ochoa I., Rojas-García E., Alvarado-Mejía J., Borja-Aburto V.H. y Quintanilla-Vega B. (2014). PON1Q192R genetic polymorphism modifies organophosphorous pesticide effects on semen quality and DNA integrity in agricultural workers from southern México. *Toxicol. Appl. Pharm.* 230 (2), 261-268.
Plimmer J.R. (2001). Application of pesticides to crops (G.A. Matthews Ed.), Imperial College Press, London, 1999 pp. 325.

Secretaría de Salud, Diario Oficial de la Federación. Ley General de Salud, Secretaría de Salud, 7 de Mayo de 1997, Art.278.

Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA), (2010) [en línea], México, Disponible en línea [<http://www.sagarpa.gob.mx/Paginas/default.aspx>]

Helmick, J., et al (1993). *Guías para el tratamiento y disposición de pequeñas cantidades de desechos de plaguicidas*. Traducido por el Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, Programa de salud ambiental. OMS, Metepec, Edo. Méx., México.

López, M. (2001) Envenenamiento: por pesticidas, animales, plantas, sustancias y plaguicidas, México, ed. Trillas

Torres D. (2004). Agroquímicos un problema ambiental global: uso del análisis químico como herramienta para el monitoreo ambiental. México, Disponible en línea [<http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=50>] consultado el 6 de Septiembre del 2018.

Montiel L. (2004). *Plaguicidas y Salud*. México. Disponible en línea [<http://www.plaguicidasysalud.public/pdf.>], consultado el 5 de septiembre de 2018.

<https://www.gob.mx/cofepris/acciones-y-programas/registro-sanitario-de-plaguicidas-y-nutrientes-vegetales>. Consultado el 10 de Septiembre del 2018

Guía de Preparación de una Metodología para Determinar las Expectativas Laborales de la Mujer Profesionista

Dr. Alfonso Aldape Alamillo¹, Dra. Ana Luisa Ramírez Roja²,
Ing. Francisco Zorrilla Briones MC³, Dr. Manuel A. Rodríguez Morachis⁴, Ing. Lizette Alvarado Tarango MIA⁵

Resumen— Las investigaciones recientes demuestran que la diversidad de género ayuda a las empresas a mejorar sus resultados y señalan que el interés personal y el interés empresarial pueden ir de la mano. Para garantizar la inclusión del talento, las aptitudes y la energía de las mujeres —desde las oficinas ejecutivas hasta las fábricas y la cadena de suministro— es necesario adoptar medidas y políticas específicamente dirigidas al logro de ese objetivo. Sin embargo, las empresas generalmente carecen de información para determinar que políticas seguir en la selección y retención de personal femenino con estudios de educación superior. En este artículo se presentan los pasos a seguir para el diseño de una investigación basada en el siguiente supuesto: *el ámbito laboral no cuenta con la información adecuada para analizar sus políticas y prácticas que actualmente aplican en su organización, o bien para proponer e implementar nuevas políticas o prácticas.*

Palabras clave—mujer profesionista, expectativas laborales, metodología.

Introducción

Con el fin de reducir la brecha de género, el administrador requiere saber cuáles son los intereses, las metas, las necesidades y aspiraciones de la mujer profesional que labora en su empresa para poder tener un claro entendimiento de la importancia o valor que la mujer asigna a diversos factores relacionados con su carrera y así poder tomar las medidas necesarias en aspectos tales como: planeación y desarrollo de la carrera de la mujer dentro de la empresa, selección de personal, prestaciones e incentivos, y promoción.

Probablemente desde los albores de la humanidad, ha existido el interés por saber qué es lo que motiva al ser humano a comportarse de cierta manera. Sin embargo, no fue hasta el siglo pasado cuando investigadores como Maslow, Herzberg, McGregor, entre otros, empezaron a desarrollar diversos conceptos sobre la motivación, formulándose diversas teorías, que en su momento fueron aceptadas y después cuestionadas.

Descripción del Método

En la figura 1 se presenta la metodología general seguida para el desarrollo de esta investigación. A continuación, se detallan brevemente sus elementos:

Antecedentes

Los antecedentes es la información que identifica y describe la historia, así como también la naturaleza del problema que se desea investigar en referencia a literatura ya existente. Deberían indicar la raíz del problema que se está estudiando. Se debe proveer un contexto del problema en relación a la teoría, investigación y/o práctica, y su importancia. Como ejemplo, presentamos los antecedentes considerados para este estudio que se pretende llevar a cabo.

La Organización Internacional del Trabajo, OIT, es la única agencia 'tripartita' de la ONU, ya que reúne a *gobiernos, empleadores y trabajadores* de 187 Estados miembros - entre ellos México- a fin de establecer las normas del trabajo, formular políticas y elaborar programas promoviendo el trabajo decente de todos, mujeres y hombres.

De acuerdo a la OIT, "el trabajo decente resume las expectativas de las personas durante su vida laboral. Significa la oportunidad de acceder a un empleo productivo que genere un ingreso justo, la seguridad en el lugar de trabajo y la protección social para las familias, mejores perspectivas de desarrollo personal e integración social, libertad para que los individuos expresen sus opiniones, se organicen y participen en las decisiones que afectan sus vidas, y la igualdad de oportunidades y trato para todos, mujeres y hombres".

¹ El Dr. Alfonso Aldape Alamillo es Profesor-Investigador en la División de Estudios de Posgrado e Investigación en el Instituto Tecnológico Nacional de México/I.T. Cd. Juárez, Chihuahua, México. aaldapeitcj.edu.mx (autor corresponsal)

² La Dra. Ana Luisa Ramírez Roja es Profesora en la Universidad Autónoma del Estado de México en Ecatepec, México. alramirezr@uaemex.mx

³ El Ing. Francisco Zorrilla Briones MC. es Profesor-Investigador en la División de Estudios de Posgrado e Investigación en el Instituto Tecnológico Nacional de México/I.T. Cd. Juárez, Chihuahua, México. fzorrilla@itcj.edu.mx

⁴ El Dr. Manuel A. Rodríguez Morachis es Profesor-Investigador en la División de Estudios de Posgrado e Investigación en el Instituto Tecnológico Nacional de México/I.T. Cd. Juárez, Chihuahua, México mmorachis@itcj.edu.mx

⁵ La Ing. Lizette Alvarado Tarango MC., es Coordinadora del Programa de Maestría en Ingeniería Administrativa en la División de Estudios de Posgrado e Investigación en el Instituto Tecnológico Nacional de México/I.T. Cd. Juárez, Chihuahua, México

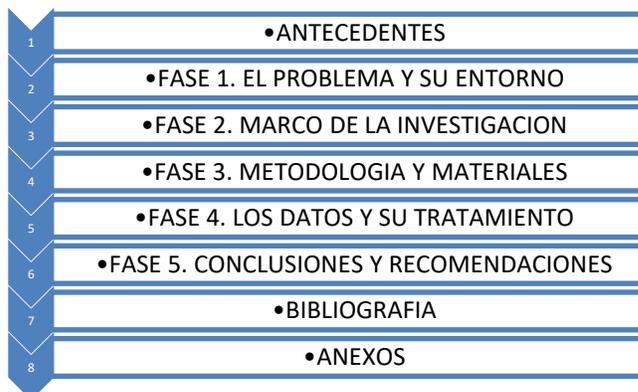


Fig. 1 Metodología General de la Investigación

El Tesauro de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) define al trabajo como el conjunto de actividades humanas, remuneradas o no, que producen bienes o servicios en una economía, o que satisfacen las necesidades de una comunidad o proveen los medios de sustento necesarios para los individuos.

El avance de la mujer en el mundo laboral se ha venido incrementando en los últimos años. Este avance no ha sido sin problemas para la mujer profesionista, principalmente por lo que ha sido llamado equidad de género. Problemas que se han estado tratando de resolver con recomendaciones de diversos organismos de influencia mundial, por ejemplo: El Grupo de alto nivel sobre el empoderamiento económico de las mujeres, recomienda para lograr la igualdad en el lugar de trabajo ampliar las oportunidades de empleo y de trabajo decente.

La OIT emitió un mandato, basado en su constitución, para promover, en los países miembros, la igualdad de oportunidades para que las mujeres y los hombres accedan a un trabajo decente, esto es, un trabajo bien remunerado, productivo y realizado en condiciones de libertad, equidad, seguridad y dignidad humana.

Los Estados Miembros de la ONU aprobaron, en el 2015, la **Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible**. Con el fin de erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todas las personas, se establecieron 17 objetivos, 169 metas, y una declaración política. Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (**ODS**) pretenden ser un instrumento a nivel mundial para erradicar la pobreza y disminuir las grandes brechas de género en oportunidades y resultados económicos que existen prácticamente en todos los países.

El Pacto Mundial de Naciones Unidas (Global Compact) Red Española, en la celebración del Día Internacional de la Mujer- 2017, para ilustrar esta disparidad, se hace saber que la brecha entre la participación laboral de mujeres y hombres es del 26 %, mientras que las mujeres dedican 2.5 veces más tiempo a realizar trabajo no remunerado y tareas domésticas en comparación con los hombres. A nivel mundial, las mujeres cobran en promedio un 24 % menos que los hombres. El 75 % del empleo de las mujeres en las regiones en desarrollo es informal y está desprovisto de protección.

Todas En los cargos de dirección más altos del sector privado la presencia de las mujeres es aún más reducida que la de sus homólogas en el gobierno y en poder legislativo. Aunque la participación de las mujeres en el empresariado alcanza el 34.3%, dejando fuera a los auto empleados y sólo tomando en cuenta a los empleadores, el porcentaje se reduce hasta el 17%. De hecho, la mayoría de las mujeres propietarias se concentran en la microempresa. La exclusión de las mujeres se hace evidente en los cargos de presidencia de los organismos empresariales que se han caracterizado por un liderazgo específicamente masculino.

Todas esas recomendaciones y mandatos a nivel internacional tienen que bajar a nivel país, y de ahí a nivel empresas y el sector privado; donde a fin de cuentas es donde se darán los esfuerzos de promoción de la igualdad de género y del empoderamiento de la mujer.

Las investigaciones recientes demuestran que la diversidad de género ayuda a las empresas a mejorar sus resultados y señalan que el interés personal y el interés común pueden ir de la mano. Para garantizar la inclusión del talento, las aptitudes y la energía de las mujeres —desde las oficinas ejecutivas hasta las fábricas y la cadena de suministro— es necesario adoptar medidas y políticas específicamente dirigidas al logro de ese objetivo.

Sin embargo, las empresas generalmente carecen de información para determinar que políticas seguir en la selección y retención de personal femenino con estudios de educación superior.

La exclusión de las mujeres parece hacerse más evidente en los cargos directivos de los organismos empresariales que se han caracterizado por un liderazgo específicamente masculino. La brecha entre la presencia masculina y femenina en los puestos de dirección se explica tanto por factores socioculturales de carácter general como por elementos más específicos relacionados con la cultura organizacional. Factores culturales tales como; la socialización diferenciada que influye significativamente en el desarrollo de una carrera; las expectativas de la

educación formal y no formal; distintos patrones del éxito en hombres y mujeres en los contextos tradicionales han influido para que los cargos de autoridad y liderazgo sean considerados como prototipos de lo masculino.

Las compañías no facilitan la incorporación de las mujeres a aquellos puestos con un mayor peso estratégico y en donde se presentan las oportunidades de experiencia y capacitación que permiten ascender a los cargos de dirección con responsabilidades más importantes. Además, las mujeres se enfrentan a otras prácticas discriminatorias dentro de la sociedad y de la empresa y a las dificultades para cumplir con sus responsabilidades familiares y profesionales. Con base a datos proporcionados por el INEGI, se estima que el 44% de los trabajadores del país consideran que son víctimas de violencia en su área laboral. De este porcentaje, el 53% está conformado por mujeres.

Con el fin de reducir la brecha de género, el administrador requiere saber cuáles son los intereses, las metas, las necesidades y aspiraciones de la mujer profesional que labora en su empresa para poder tener un claro entendimiento de la importancia o valor que la mujer asigna a diversos factores relacionados con su carrera y así poder tomar las medidas necesarias en aspectos tales como: planeación y desarrollo de la carrera de la mujer dentro de la empresa, selección de personal, prestaciones e incentivos, y promoción.

Probablemente desde los albores de la humanidad, ha existido el interés por saber qué es lo que motiva al ser humano a comportarse de cierta manera. Sin embargo, no fue hasta el siglo pasado cuando investigadores como Maslow, Herzberg, McGregor, entre otros, empezaron a desarrollar diversos conceptos sobre la motivación, formulándose diversas teorías, que en su momento fueron aceptadas y después cuestionadas.

Fase 1 El Problema y su Entorno

El entorno es la parte del ambiente que interacciona con el problema. Para este estudio el ámbito geográfico donde se considerará la muestra y su tamaño, es el de tres comunidades: Tuxtla Gutiérrez, Ecatepec y Cd. Juárez. El problema, por cuestión de espacio, es presentado en la figura 2, como una balanza que raramente está en equilibrio por el desconocimiento que se tiene de las expectativas del solicitante como las de la empresa.

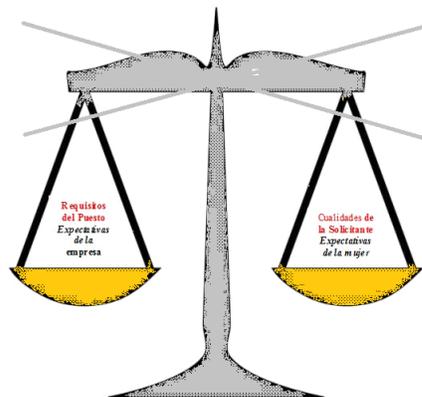


Fig. 2 Esquema de la selección de personal por expectativas

Fase 2 Marco Teórico

El marco teórico es el conjunto de ideas, procedimientos y teorías que sirven al investigador para llevar a cabo su trabajo. El objetivo de tener un marco teórico para la investigación es recopilar el conocimiento disponible sobre el tema de la investigación. Conocimiento necesario para preparar el diseño metodológico de la investigación. Se inicia identificando los términos clave; que para nuestro caso son; expectativas, necesidades, motivación, mujer profesionalista.

En este estudio se mencionan varias de las teorías que presentan los enfoques más conocidos por los empleadores, son las más mencionadas y utilizadas en las organizaciones productoras de bienes y servicios, intentando explicar la motivación humana:

- Teoría de la jerarquía de necesidades de Maslow.
- Teoría del factor dual de Herzberg.
- Teoría de los tres factores de McClelland.
- Teoría X y Teoría Y de McGregor.
- Teoría de las Expectativas de Víctor Vroom
- Teoría ERC de Alderfer.

Teoría de la Fijación de Metas de Edwin Locke.

Teoría de la Equidad de Stacey Adams.

Esas teorías se estudiaron buscando conceptos importantes relacionados con las palabras clave mencionadas y así poder desarrollar el instrumento a ser usado en la encuesta.

Fase 3. Metodología y Materiales

A continuación, se presenta la figura 2 donde se muestran los pasos seguidos para la obtención de los datos, su tratamiento y las conclusiones y recomendaciones.

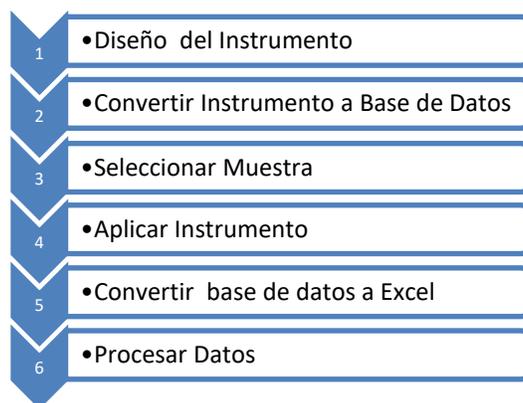


Fig. 2 Pasos a Seguir en la Metodología Específica del Estudio

Paso 1. Estudiando las diversas teorías de motivación/expectativas mencionadas anteriormente, consideramos como la teoría de los dos factores de Herzberg como la más viable para lograr los objetivos de esta investigación, y algunos conceptos de las demás teorías; se establecieron, las siguientes variables para la composición del cuestionario inicial: el trabajo, el contenido, las oportunidades, la carrera, y la equidad de género.

El cuestionario inicial se sometió a revisión de personas expertas, miembros de Cuerpos Académicos en Tuxtla Gutiérrez, Ecatepec y Cd. Juárez. Se hicieron las modificaciones recomendadas y nuevamente se sometió a revisión, y así, mediante consenso, se obtuvo el cuestionario final. El cual consta:

- 12 ítems de Datos Personales o Demográficos
- 10 ítems en la variable El Trabajo
- 10 ítems en la variable El Contenido
- 10 ítems en la variable Oportunidades
- 10 ítems en la variable La Carrera
- 14 ítems en la variable Equidad de Género

Se unificó la modalidad de respuesta a una escala tipo Likert de 5 opciones con alternativa neutra: totalmente de acuerdo, de acuerdo, en desacuerdo y totalmente en desacuerdo, de on puntuación: +2, +1, 0, -1 y -2, respectivamente.

Paso 2. Una vez configurado, el cuestionario se digitalizó, con el fin de ser administrado por internet a la mayor cantidad posible de mujeres profesionistas en cada una de las entidades seleccionadas para el estudio.

Paso 3. Selección de la Muestra. Antes de iniciar esta investigación se definió la población como las mujeres que cuentan con estudios de educación superior. La definición es necesaria ya que el llamado **margen de error**, para este estudio puede ser significativo si una población no se define en la forma correcta, o bien, si los procedimientos de selección no se siguen en la forma apropiada.

En términos estadísticos el margen de error se refiere a la cantidad de error de muestreo aleatorio resultado de la elaboración de una encuesta. Es un término importante ya que define el nivel de confianza de los resultados obtenidos en la encuesta o investigación. A mayor margen de error existe un menor grado de confianza en la investigación y viceversa.

En una muestra probabilística cada elemento de la población tiene una probabilidad de selección. De esta manera se puede asegurar de que su información proviene de una parte representativa de la población de interés para su estudio y además se puede calcular el error.

Selección de la muestra.

Una **población estadística** puede definirse como un conjunto finito o infinito de personas u objetos que presentan características comunes. Es en esta población donde se realiza el estudio con el fin de sacar conclusiones.

El tamaño que tiene una población es un factor de suma importancia en el proceso de investigación, el tamaño viene dado por el número de elementos que constituyen la población, según el número de elementos la población puede ser finita o infinita. Cuando el número de elementos que integra la población es muy grande, se puede considerar a esta como una población infinita, por ejemplo; el conjunto de todos los números positivos. Una población finita es aquella que está formada por un limitado número de elementos, por ejemplo; el conjunto de todas las mujeres con estudios de educación superior en una ciudad específica.

Cuando la población es muy grande, como en este estudio, es lógico pensar que el tratar de observar y/o medir todos los elementos que la componen; se multiplica la complejidad del levantamiento de datos, y se incrementan el tiempo y costos necesarios para hacerlo. Para solucionar este inconveniente se utiliza una **muestra estadística**, la cual es un subconjunto de elementos de la población estadística.

En la Tabla 3.1 se muestra la forma en que se determinó el tamaño de la población femenina con estudios de educación superior en las tres entidades consideradas para esta investigación.

Multiplicando los datos obtenidos del INEGI: (% Personas concluyeron la educación superior) * (Población femenina en la ciudad) se obtuvo la cantidad de mujeres con estudios de educación superior en cada una de las tres ciudades consideradas en este estudio.

Tabla 3.1 Tamaño de la Población a Estudiar

	Chiapas	Tuxtla Gutiérrez	Chihuahua	Ciudad Juárez	Estado de México	Ecatepec
Personas concluyeron la educación superior	11.7 %		18.8		17.9	
Población femenina	2681187	289433	1804299	666440	8353540	849664
Mujeres con Estudios de Educación Superior		33864		125291		152090
Margen de error 10%						
Nivel de Confianza 95%						
Tamaño de Muestra		165		96		96

Tamaño de la Muestra

La muestra elegida debe ser **representativa** de la población. Con un Margen de error de 10% y un Nivel de Confianza de 95%; mediante la siguiente fórmula se calcularon los tamaños de las muestras N

$$N = \frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N}\right)}$$

N = tamaño de la población • e = margen de error (porcentaje expresado con decimales) • z = puntuación z La puntuación z es la cantidad de desviaciones estándar que una proporción determinada se aleja de la media. Para encontrar la puntuación z adecuada, se consultan tablas.

Ahora bien, ¿Cómo se eligió la muestra para esta investigación? Existen varios procedimientos para elegir a las personas que componen la muestra; técnicas que se dividen en dos grupos se listan a continuación:

Grupo 1. Muestreo probabilístico o aleatorio: son procesos de selección de individuos de manera que cada uno tiene probabilidad positiva e independiente de ser seleccionado.

- a) Muestreo aleatorio simple: donde todos los individuos tienen la misma probabilidad de ser elegidos, las observaciones se realizan con reemplazamiento, de forma que la población es igual en todas las extracciones.
- b) Muestreo aleatorio estratificado: los individuos se dividen en grupos o estratos. La muestra se elige escogiendo en cada estrato un número representativo de individuos.

- c) Muestreo aleatorio sistemático: este procedimiento es usado en muestras ordenadas, y consiste en seleccionar al azar un elemento y a partir de él, incrementando un intervalo fijo, hasta seleccionar toda la muestra.
- d) Muestreo aleatorio por conglomerados: la población está dividida en conglomerados naturales. Se seleccionan algunos conglomerados y se toman en representación de toda la población.

Grupo 2. Muestreo no probabilístico o muestreo no aleatorio: la selección de los individuos se basa en el criterio del investigador. No se conoce la probabilidad de que cada individuo sea elegido en la muestra.

- a) Muestreo por cuotas: se basa en seleccionar la muestra después de dividir la población en grupos o estratos. Los sujetos dentro de cada grupo se eligen por métodos no probabilísticos.
- b) Muestreo por conveniencia: consiste en seleccionar a los individuos que convienen al investigador para la muestra. Esta conveniencia se produce porque al investigador le resulta más fácil examinar a estos sujetos, ya sea por proximidad geográfica, por ser sus amigos, etc.
- c) Muestreo casual o accidental: los individuos son elegidos de manera casual, sin ningún juicio previo. Las personas que realizan el estudio eligen un lugar o un medio, y desde ahí realizan el estudio a los individuos de la población que accidentalmente se encuentren a su disposición.
- d) Muestreo discrecional o por juicio: los sujetos se seleccionan a base del conocimiento y juicio del investigador.
- e) Y, por último, el procedimiento seleccionado para esta investigación es el llamado: muestreo de bola de nieve o por referidos: ya que el estudio se realiza sobre poblaciones en las que no se conoce a sus individuos o es muy difícil acceder a ellos. Los sujetos son anónimos al investigador, y para acceder a ellos se utilizó un cuestionario digitalizado, que permite al sujeto conservar su anonimato y contestarlo más confiadamente. Se llama muestreo de bola de nieve porque cada sujeto estudiado propone a otros, produciendo un efecto acumulativo parecido a una bola de nieve.

Paso 4. Aplicación del Cuestionario. Para iniciar la bola de nieve, se publicó un aviso en el portal del ITCJ haciendo una invitación (ver figura 3) a las mujeres con estudios superiores y dándoles el link de acceso al cuestionario electrónico, e indicando pasarlo a sus contactos.

Paso 5. Se estableció que el instrumento estaría abierto por un mes y al cierre iniciar el tratamiento de los datos.



Fig. 3 Invitación a Participar en Encuesta

Fase 5. Conclusiones y Recomendaciones

El tratamiento de los datos nos permitirá analizarlos y correlacionarlos de diversas maneras: Por entidad, por tipo de organización: productora de bienes o servicios; etc., y así poder recomendar acciones que puedan ser aplicadas en las empresas.

Literatura Revisada

- Bernardo Torrealba, Elizabeth Vera, Dennise Cortés. (octubre 2017). Expectativa de Vroom. 04/07/2018, de NA Sitio web: <http://expectativadevalencia.blogspot.mx/> Recuperado en septiembre 4 (2018)
- Chiavenato, D. (1986). *Introducción a la Teoría General de la Administración*. México: McGraw-Hill.
- Daniel Grifol. (2017). Clayton Alderfer y su teoría ERG. 04/07/018, de NA Sitio web: <http://danielgrifol.es/clayton-alderfer-y-su-teoria-erg/>
- Gestiopolis- Factores motivacionales e higiénicos de Herzberg en las empresas (2018). <https://www.gestiopolis.com/factores-motivacionales-e-higienicos-de-herzberg-en-las-empresas/> Recuperado en Agosto (2018)
- Hellriegel Don, John W. Slocum. (1998). Modelo ERG de la Motivación <http://www.cca.org.mx/cca/cursos/administracion/artra/habad/habadm/enfcon/alderfer.htm>. . Bajado el 4 de Julio (2018).
- Hellriegel Don, John W. Slocum, Jr. *Organizational Behavior, Thirteenth Edition*. Cengage Learning WebTutor™ is a trademark of Cengage Learning- 2008.

- Hersey, P., & Blanchard, K. (1998). *Administración del comportamiento organizacional*. México: Prentice Hall.
- Idalberto Chiavenato. (2007). *Introducción a la teoría general de la Administración*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- INEGI. <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/default.aspx?s=est&c=17484> Acceso en agosto 15, 2018.
- EDEN. La pirámide de motivación de Maslow y cómo aplicarla al entorno laboral (2016). Recuperado en <https://www.aguaeden.es/blog/la-piramide-de-motivacion-de-maslow-y-como-aplicarla-al-entorno-laboral>
- Munch, Lourdes. (2010). *Administración. Gestion organizacional, enfoques y proceso administrativo*. México: Pearson Educación.
- Pigors, P. y Meyers, C. (1985). *Administración de personal*. Mexico: CECSA.
- Real Academia Española. (2001). *Diccionario de la lengua española (22ª ed.)* Consultado en <http://www.rae.es/>

Construcción de un Instrumento de Medición de las Expectativas del Trabajo de la Mujer Profesionista

Dr. Alfonso Aldape Alamillo¹, Dr. Manuel A. Rodríguez Morachis²,
Ing. Francisco Zorrilla Briones MC³, Dr. Juan Pedro Benítez Guadarrama⁴, Dr. Elías Neftalí Escobar G.⁵

Resumen— La medición es elemento importante en toda investigación científica. En aquellos estudios relacionados con las ciencias exactas es posible, y relativamente fácil, por manejar variables objetivas, el encontrar o desarrollar instrumentos de medición; sin embargo, la medición en las ciencias sociales se dificulta por manejarse variables subjetivas, y la carencia de instrumentos que midan variables relacionadas con el factor humano como: motivación, necesidades, expectativas, satisfacción laboral, etc. En este artículo se presenta el cómo se desarrolló un instrumento de cinco variables para medir las expectativas laborales de las mujeres profesionistas en tres ciudades de México: Tuxtla Gutiérrez, Ecatepec y Cd. Juárez.

Palabras clave— instrumento, expectativas, motivación, necesidades.

Introducción

En un comunicado de prensa, el 27 de febrero de 2002, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) anuncia la creación de la Comisión Mundial sobre la Dimensión Social de la Globalización. Juan Semovia, Director General de la OIT, declara: "Para algunos, la globalización ha sido un instrumento de progreso, ya que ha creado riqueza, abierto nuevas oportunidades y ofrecido un entorno propicio al espíritu de iniciativa y la actividad empresarial. Sin embargo, para otros ha agravado las desigualdades y la inseguridad. Esta gente considera que los riesgos de la globalización son muy grandes, y sus beneficios, demasiado escasos", ... "la globalización tiene que aportar lo que la gente y sus familias en todo el mundo esperan conseguir: un trabajo decente, seguridad y la posibilidad de hacer oír su voz en los procesos de toma de decisiones." La Comisión "estudiará medios que todas las organizaciones internacionales puedan utilizar para contribuir a hacer de la globalización un proceso más integrador y justo para todos", agregó.

El hecho de que la OIT abordara la cuestión de las consecuencias sociales de la globalización, es indicio de que la globalización ha causado una mayor desigualdad e inseguridad en el trabajo.

En 1999, Semovia dice que el concepto de Trabajo Decente busca expresar lo que debería ser, en el mundo globalizado, un buen trabajo o un empleo digno.

Pero ¿Cómo medir el trabajo decente? Es una cuestión que desde entonces ha ocupado el quehacer de muchos investigadores. La OIT propuso algunos indicadores e instrumentos para medirlos a nivel internacional; en algunos países se ha trabajado en base a ellos, pero, a la fecha, nuestro supuesto es que poco se ha avanzado.

En el 2008, la OIT México decidió formar un grupo de trabajo con la Universidad Nacional Autónoma de México para establecer una medición del Trabajo Decente a nivel nacional y regional, con el fin de hacer un **esfuerzo** para mostrar la forma en que evolucionan los cuatro ejes que lo componen. Y no fue hasta cinco años después cuando, la OIT México decidió publicar un boletín semestral que muestre la evolución de los diversos indicadores que componen el Índice del Trabajo Decente, en que se presentaron los resultados para el segundo trimestre de 2013 (última información disponible, no se pudo localizar otro boletín). En tal boletín se indica que "Como producto de este esfuerzo, se ha logrado difundir el concepto de Trabajo Decente y su situación en México a través de conferencias, mesas de trabajo y diversas publicaciones."

A nuestro parecer, en México, el concepto de trabajo decente debe ser abordado desde abajo hacia arriba; es decir, desde las empresas hacia el gobierno. Es por ello que la investigación, de la que se deriva este artículo, es exploratoria o de prueba hacia una investigación mayor sobre indicadores del *trabajo decente*; este estudio sobre expectativas esta relacionados con el indicador Oportunidades recomendado por la OIT.

Descripción del Método

¹ El Dr. Alfonso Aldape Alamillo es Profesor-Investigador en la División de Estudios de Posgrado e Investigación en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Cd. Juárez. aaldape@itcj.edu.mx (autor correspondiente)

² EL Dr. Manuel A. Rodríguez Morachis es Profesor-Investigador en la División de Estudios de Posgrado e Investigación en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Cd. Juárez. mmorachis@itcj.edu.mx

³ El Ing. Francisco Zorrilla Briones es Profesor-Investigador en la División de Estudios de Posgrado e Investigación en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Cd. Juárez. fzorrilla@itcj.edu.mx

⁴ El Dr. Juan Pedro Benítez Guadarrama es Profesor Investigador en la Universidad Autónoma del Estado de México en Ecatepec jpbentezg@uaemex.mx

⁵El Dr. Elías Neftalí G. es Profesor-Investigador en la División de Estudios de Posgrado e Investigación en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. enescobarg@hotmail.com

Dentro del proceso del desarrollo, las empresas buscan instrumentos por medio de los cuales formular sus políticas de selección, contratación, retención y desarrollo del recurso humano. Un aspecto de especial importancia es el averiguar las expectativas de la mujer profesionista en el mercado laboral: ¿Qué las motiva a buscar un trabajo? ¿Qué las motiva a permanecer en un empleo?

Al intentar medir tal motivación se encontraron dos problemas: (1) Determinar el modelo motivacional o sea los diferentes tipos de motivación (nueve según la Psicología); y. (2) Encontrar o desarrollar un instrumento de fácil aplicación y sensibilidad para permitir su aplicación y discriminar apropiadamente entre las diferentes variables utilizadas para el análisis.

Con respecto al primer problema se encuentran en la literatura varias teorías que pueden ser utilizadas para estudiar las expectativas de la mujer profesionista: Las siguientes teorías se estudiaron buscando conceptos importantes relacionados con las palabras clave mencionadas y así poder desarrollar el instrumento a ser usado en la encuesta: *Teoría de la Administración Científica*. y *Teoría de las Relaciones Humanas*; dentro de estas dos grandes clasificaciones se encuentran teorías como las siguientes: La jerarquía de necesidades de Maslow; Del factor dual de Herzberg; De los tres factores de McClelland; Teoría X y Teoría Y de McGregor; De las Expectativas de Víctor Vroom; Teoría ERC de Alderfer; De la Fijación de Metas de Edwin Locke. De la Equidad de Stacey Adams.

Se encontraron semejanzas entre esas teorías y también que existen dificultades particulares. Mas adelante se indican los conceptos, de cada una de ellas, que se juzgaron importantes para el diseño del instrumento.

Medición

En el caso de ciencias exactas es un proceso de observación, representación por puntajes numéricos y medición de variables objetivas; similarmente lo es en el caso de ciencias sociales, pero, aquí las variables son subjetivas, lo cual ocasiona problemas para: el diseño del instrumento de medición, el nivel de medición, la recolección de los datos y, el manejo e interpretación de los mismos

Niveles de medición

En las ciencias sociales se deben establecer conformidades conceptuales que denoten características o propiedades del tópico de estudio; en nuestro caso: *la motivación*. Además, es necesario especificar a qué nivel de medición deben ser tratadas las variables.

Nivel Nominal. Una variable puede ser tratada como nominal cuando sus valores representan categorías que no obedecen a una clasificación intrínseca; es un criterio de clasificación que no implica orden o jerarquía y clasifica en dos o más categorías. Ejemplos: el estado civil, el departamento de la compañía en el que trabaja un empleado, ciudad, etc.

Nivel Ordinal. Una variable puede ser tratada como ordinal cuando sus valores representan categorías con alguna clasificación intrínseca; es un criterio de clasificación con sentido de. Ejemplo: muy de acuerdo, acuerdo, no sabe, desacuerdo, muy en desacuerdo. Por norma general, se puede indicar que es más fiable utilizar códigos numéricos para representar datos ordinales. En nuestro caso se ordenó la escala de valoración dada por la persona encuestada, desde los que están de acuerdo hasta muy en desacuerdo, y se asignó un puntaje de 0 a 5 para cada una de las variables. Entre los ejemplos de variables ordinales se incluyen escalas de actitud que representan el grado de satisfacción o confianza y las puntuaciones de evaluación de las preferencias.

Niveles de medición de intervalo y de razón o proporción (también llamados de Escalas): permiten hacer mediciones exactas de distancia entre dos puntos cuyos intervalos son iguales. Las convenciones más utilizadas son el peso, la altura, el tiempo, los ingresos. El intervalo, clasifica y ordena en rangos y estratos. Una variable puede tratarse como escala (continua) cuando sus valores representan categorías ordenadas con una métrica con significado, por lo que son adecuadas las comparaciones de distancia entre valores. En nuestro estudio algunas de las variables demográficas fueron tratadas como escala: edad, antigüedad, etc.

Criterios de medición - Sirven para determinar la calidad interna y externa de la información. Pueden ser:

1- *La validez*: grado en que un instrumento realmente mide lo que debe medir. Se utiliza como prueba la validez de contenido que exige que se abarque todos los elementos o características del tema. Otra prueba es la validez predictiva, permite que se verifique en los resultados.

2- *La confiabilidad*: aplicada la misma prueba sucesivamente a través del tiempo, producirá idénticos resultados. A través de mediciones se verifica la ausencia de errores. Aquí se utiliza el método de prueba (piloto), re-prueba.

3- *La comprensibilidad*: se trata de escoger conceptos e indicadores que sean entendibles por todo tipo de persona.

4- *La totalidad conceptual*: con la utilización de múltiples enunciados se facilita abarcar el máximo posible de elementos o características de una dimensión. Exige diseñar preguntas que indaguen sobre lo que realmente se quiere preguntar. Formular bien las preguntas traerá ventajas para los resultados.

Conceptos Importantes Considerados para la Elaboración del Cuestionario

Teoría de la Administración Científica

Además de Frederick W. Taylor; entre otros, Charles Babbage, H. Robinson Towne y Joseph Wharthon, contribuyeron al desarrollo de esta nueva disciplina, también conocida como **taylorismo**, la cual inició una nueva forma de ver los negocios. El enfoque tayloriano aún está vigente en muchas empresas. Taylor llegó a las siguientes conclusiones: No existía un método efectivo de trabajo: No había incentivos para motivar al empleado; Las decisiones llevadas a cabo por los directivos no tenían una base científica en respaldo; y, Eran ignoradas las destrezas del trabajador a la hora de asignarles sus respectivos puestos de trabajo.

Conceptos importantes

Para corregir las deficiencias anteriores, Taylor propuso los siguientes principios, sobre los cuales debería fundarse toda actividad empresarial: Reorganización del trabajo: substituyendo los métodos de trabajo ineficientes por otros, que reduzcan los tiempos de producción; Selección del trabajador: Evaluar las capacidades del empleado antes de asignarle roles y ubicarlo en función de sus competencias; Cooperación entre los directivos y los subordinados: Es necesario motivar al empleado para que trabaje mejor y se sienta comprometido con los objetivos de la empresa; División del trabajo: los gerentes deben encargarse de la planificación y dirección, mientras los trabajadores llevarán a cabo las acciones surgidas de las decisiones gerenciales.

Teoría de las Relaciones

Esta teoría nace en los 40's del siglo pasado, y fue posible gracias al desarrollo de las ciencias sociales, en especial de la psicología. Entre las personas que contribuyeron al desarrollo de la teoría de las relaciones humanas se mencionan Elton Mayo, como mayor referente, quien condujo el famoso Experimento de Hawthorne: Mary Parker Follet y Kurt Lewin.

Esta teoría tiene entre sus características más relevantes las siguientes: Estudia la organización como un grupo de personas. Hace énfasis en las personas. Se inspira en sistemas de psicología. Delegación plena de autoridad. Autonomía del trabajador. Confianza y apertura en las personas. Énfasis en las relaciones humanas entre los empleados. Dinámica grupal e interpersonal.

Elton Mayo demostró que el aspecto psicológico es muy importante en las tareas administrativas; la importancia de la comunicación y la importancia que tienen los grupos informales dentro de la empresa.

En resumen: en la disciplina de la Administración Científica se dice que la forma de motivar a los trabajadores es mediante un sistema de incentivos salariales; y que son ignoradas las destrezas del trabajador. Sin embargo, en la teoría de las relaciones humanas, puede verse, por sus características, que esta teoría es esencialmente una reacción y oposición a la teoría clásica de la administración científica. Para las personas que iniciaron la teoría de las Relaciones Humanas la clave determinante de la productividad es "la situación social". A los empleados les motiva aspectos tales como: la delegación, que se reconozcan sus competencias, buen trato, etc.

Teoría de la jerarquía de las necesidades de Abraham Maslow

Se basa en la idea de que, para conseguir el bienestar, todas las personas tienen que lograr satisfacer ciertas necesidades primordiales, y sólo cuando éstas estén cubiertas, podrán aparecer deseos más elevados. Es por ello que la presenta como una pirámide dividida en cinco niveles, siendo los cuatro primeros los más básicos. Las necesidades han de ser cubiertas de abajo a arriba, sólo así es posible llegar a la siguiente necesidad, siguiendo un orden jerarquizado. Pueden presentarse situaciones en el que el orden de necesidades expuesto por Maslow se vea alterado.

Conceptos importantes

En la teoría de Maslow pueden encontrarse varios conceptos importantes para la aplicación de la misma en los ambientes laborales: Es incorrecto encasillar el comportamiento humano en unos lineamientos generales. Contribuye para entender y estudiar los factores que determinan algunos patrones de comportamiento entre las personas. Una necesidad de nivel más bajo debe ser satisfecha antes de que el siguiente nivel más alto pueda ser importante para motivar comportamientos. (de aquí los escalones en vez de la pirámide). Solo necesidades relativamente insatisfechas son capaces de motivar a la gente. A medida que se satisfacen las necesidades más básicas, los seres humanos desarrollan necesidades y deseos más elevados.

A pesar de que la teoría se desarrolló como una teoría de necesidades, por cierto, bastante cuestionada; en la actualidad hemos visto que sigue siendo muy usada en las organizaciones para motivar a sus empleados. Tal vez sea porque la pirámide de necesidades se parece a la pirámide organizacional, y al ser aplicada con esa idea, se cae en el error de usar "motivadores" en sus empleados de acuerdo a su nivel en la jerarquía organizacional.

Teoría de las Tres Necesidades de McClelland y Atkinson

McClelland sostiene que el ser humano es un complejo conjunto de elementos energéticos, orgánicos y psicosociales que interactúan entre sí y mantienen un equilibrio. Un estado de desequilibrio o tensión es percibido

por el individuo como una NECESIDAD; entonces la persona actúa para recuperar el equilibrio, El que la motivación de un individuo puede deberse a la búsqueda de satisfacción de tres necesidades dominantes: la necesidad de logro, poder y de afiliación.

Conceptos importantes

Generalmente, las tres necesidades están presentes en cada individuo. Son formadas y adquiridas con el tiempo y la vivencia cultural del individuo y su experiencia de vida. Se puede utilizar el entrenamiento para modificar un perfil de necesidad. No se especifica ninguna etapa de transición entre las necesidades en el trabajo depende de la posición que cada individuo ocupa. La necesidad de logro y la necesidad de poder son típicas en las gerencias medias y de la plana mayor. Se cree que personas con necesidad de poder son los mejores líderes. Se piensa que una necesidad fuerte de afiliación disminuye la capacidad de los gerentes para ser objetivos y para la toma de decisiones.

Teoría del reforzamiento de B. F. Skinner

Burrhus Frederic Skinner. Uno de sus principales objetos de estudio era la conducta humana. Concretamente, buscaba explicar cómo esta funcionaba como respuesta a distintos estímulos que pueden influir en ella.

Conceptos importantes

Explicado de una manera más sencilla, la Teoría del reforzamiento hace hincapié en que una persona tiene más probabilidades de repetir una conducta que es reforzada de manera positiva, así como será más probable que repita aquellas que estén asociadas a estímulos o refuerzos negativos. Mediante el método experimental, Skinner llega a la conclusión de que la aparición de un estímulo desencadena una respuesta en la persona. Si esta respuesta es condicionada utilizando reforzadores positivos o negativos, se podrá ejercer una influencia en dicha reacción o conducta operante, la cual puede potenciarse o inhibirse. Como consecuencia, tanto el comportamiento humano como el animal pueden ser condicionados o modificados utilizando una serie de estímulos que el sujeto puede considerar satisfactorios o no.

Es muy importante destacar que para que esta asociación sea efectiva hay que asegurarse que la persona considere el refuerzo positivo como tal. Es decir, que le resulte realmente atractivo.

La modificación de conducta, basada en el condicionamiento operante, ha sido aplicada al contexto industrial y organizacional. El factor central para el control del comportamiento es el refuerzo.

Un refuerzo es cualquier consecuencia que, cuando sigue inmediatamente a una respuesta, aumenta la probabilidad de que esa respuesta se repita posteriormente.

Teoría de la equidad de Stacey Adams

La Teoría de la equidad laboral es una teoría creada por John Stacey Adams, un psicólogo especializado en cuestiones laborales. Es una teoría que sostiene que la motivación de un empleado depende del equilibrio entre las aportaciones que el empleado hace a la empresa y las aportaciones que la empresa hace al empleado. Lo novedoso de su teoría es que desarrolló una fórmula para el cálculo de este equilibrio.

Conceptos importantes

Los individuos en situaciones de trabajo distinguen entre contribuciones que ellos aportan y compensaciones obtenidas a cambio y establecen una razón entre los inputs o contribuciones y las compensaciones recibidas.

Se da un proceso de comparación social. Las consecuencias de la falta de equidad es una tensión inducida que impulsa a la persona a intentar reducir esa desigualdad. Es difícil resumir y cuantificar adecuadamente las contribuciones y las compensaciones en situaciones complejas. Es difícil conocer cómo y cuándo cambian esos factores a lo largo del tiempo. La vía de solución, de estos problemas del marco teórico de la teoría de la equidad, parece exigir un marco teórico más amplio que aborde el estudio de los procesos de comparación social en toda su complejidad.

Teoría de X y Teoría de Y de Douglas McGregor

McGregor en su obra "El lado humano de las organizaciones" describió dos formas de pensamiento de los directivos a los cuales denominó **teoría X** y **teoría Y**; que son dos formas excluyentes de percibir el comportamiento humano. Los directivos X consideran a sus subordinados como entes de trabajo que sólo se mueven ante el mando o la amenaza, mientras que los directivos Y, se basan en el principio de que la gente quiere y necesita trabajar.

Conceptos importantes de la teoría X son:

Al ser humano medio no le gusta trabajar y evitará a toda costa hacerlo. La gente necesita que la fuercen, controlen, dirijan y amenacen con castigos para que se esfuercen por conseguir los objetivos de la empresa. El individuo típico evitará cualquier responsabilidad, tiene poca ambición y quiere seguridad por encima de todo, por ello es necesario que lo dirijan. "Este comportamiento no es una consecuencia de la naturaleza del hombre. Más bien es una consecuencia de la naturaleza de las organizaciones industriales, de su filosofía, política y gestión", McGregor.

Conceptos importantes de la teoría Y son:

El desgaste físico y mental en el trabajo es tan normal como en el juego o el reposo. Al individuo promedio no le disgusta el trabajo en sí. No es necesaria la coacción, la fuerza o las amenazas para que los individuos se esfuercen por conseguir los objetivos de la empresa. Los trabajadores se comprometen con los objetivos empresariales en la medida que se les recompense por sus logros.

En condiciones normales el ser humano medio aprenderá no solo a aceptar responsabilidades sino a buscarlas. La mayoría de las personas poseen un alto grado de imaginación, creatividad e ingenio que permitirá dar solución a los problemas de la organización. Las personas son básicamente creativas y responsables, y el gasto de energía en alguna forma de trabajo es, un proceso natural, las personas estarán tanto más intrínsecamente motivadas para realizar bien su trabajo, cuanto más satisfagan los objetivos del trabajo y sus necesidades personales. De acuerdo con Douglas McGregor: motivación es algo interno, es una fuerza o un conjunto de fuerzas que impulsan al individuo a actuar; en sentido estricto no se motiva al hombre, está motivado por su propia naturaleza. Nosotros, no motivamos al hombre porque ya está motivado. Cuando deje de estarlo, ha muerto.

Teoría ERG, Clayton Alderfer

Conceptos importantes

La Teoría ERG no considera una estructura rígida de necesidades, en donde debe seguirse un orden correlativo para su satisfacción. En contraposición a Maslow, quien considera que las personas permanecen en un determinado nivel de necesidades hasta tanto sean satisfechas, esta teoría considera que si el individuo no logra satisfacer una necesidad de orden superior aparece una necesidad de orden inferior (frustración-regresión).

Pueden operar al mismo tiempo varias necesidades. Las necesidades de nivel bajo llevan al deseo de satisfacer necesidades de nivel alto. Las necesidades múltiples pueden operar al mismo tiempo como motivadores. La frustración al tratar de satisfacer una necesidad de nivel más alto podría dar como resultado una regresión a una necesidad de nivel bajo. Las diferencias entre individuos pueden alterar la importancia un grupo de necesidades tiene para un individuo en particular.

Teoría de Expectativas, Víctor Vroom

En la **teoría de la expectativa**, Vroom propone que los individuos deciden actuar de determinada manera basados en su expectativa por el resultado final; explica el proceso comportamental de por qué los individuos son motivados a elegir un comportamiento sobre otro. Explica también cómo los individuos toman decisiones para alcanzar un resultado que perciben más valioso.

Conceptos importantes

En la teoría de las expectativas de Víctor Vroom se afirma que la fuerza de una tendencia a actuar en determinada forma depende de la fuerza de la expectativa de que el acto este seguido por un resultado determinado y de lo atractivo de ese resultado para el individuo. Un individuo está motivado si cree que: Hay una correlación positiva entre esfuerzo y desempeño; Un desempeño destacado resultará en una recompensa deseada; La recompensa satisficará una necesidad importante; y, El deseo de satisfacer la necesidad debe ser lo suficientemente fuerte para realiza un esfuerzo que valga la pena.

Teoría de Motivación de Arch Patton McKinsey

Patton, consultor administrativo desarrollo y aplicó- por más de 10 años en The Harvard Business Review, 1951- la primera encuesta multi industrial para determinar cómo eran compensados los altos ejecutivos empresariales. Así estos sabían como se comparaba su compensación con las de sus colegas. Los motivadores que Patton considera de especial importancia en el caso ejecutivo, son los siguientes: los retos (desafío) que se encuentran en el trabajo; la posición (Status o Categoría); la necesidad por lograr liderazgo; el impulso de la competencia o necesidad de demostrar que se puede lograr hacer las cosas mejor que otros; el temor o miedo a perder algún beneficio; el dinero.

Conceptos Importantes

A pesar de las críticas de que «el hombre solo se motiva por dinero» es en muchas ocasiones algo más, ya que explica el éxito en el trabajo. Aunque se coloca al final, de ninguna manera el dinero es el motivador menos efectivo; con mayor frecuencia es algo más que simple dinero y por lo general, es un reflejo de otros motivadores

Teoría de dos factores de Herzberg

Frederick Herzberg; formuló su teoría para explicar mejor el comportamiento de las personas en el trabajo y plantea la existencia de dos factores que orientan dicho comportamiento.

1.- Factores higiénicos o factores extrínsecos o de mantenimiento, es el ambiente que rodea a las personas y el cómo desempeñar su trabajo. Estos están fuera del control de las personas. Algunos factores higiénicos son: el sueldo/salario, los beneficios sociales, el tipo de dirección o supervisión que las personas reciben de sus superiores, las condiciones físicas y ambientales de trabajo, las políticas físicas de la empresa, reglamentos internos, etc.

La satisfacción en el cargo que la persona desempeña es función del contenido o de las actividades retadoras y estimulantes del puesto.

La insatisfacción en el cargo es función del contexto, es decir, del ambiente de trabajo, del salario, de los beneficios recibidos, de la supervisión, de los compañeros y del contexto general que rodea el cargo ocupado.

Herzberg, destaca que, en las organizaciones, sólo los factores higiénicos han sido tomados en cuenta para motivar a las personas. Cuando los factores higiénicos son óptimos evita la insatisfacción de los empleados, y cuando los factores higiénicos son pésimos provocan insatisfacción.

Según Herzberg, el factor motivacional sobre el comportamiento de las personas es mucho más profundo y estable cuando son óptimos. Por el hecho de estar ligados a la satisfacción del individuo Herzberg los llama factores de satisfacción. También destaca que los factores responsables de la satisfacción profesional de las personas están desligados y son distintos de los factores de la insatisfacción. Para él “el opuesto de la satisfacción profesional no sería la insatisfacción sino ninguna satisfacción”

Conclusiones

Se desarrolló un cuestionario que consta de: 12 ítems de Datos Personales o Demográficos; 10 ítems en la variable El Trabajo; 10 ítems en la variable El Contenido; 10 ítems en la variable Oportunidades; 10 ítems en la variable La Carrera; y, 14 ítems en la variable Equidad de Género. Por razones de espacio no se incluye el cuestionario; pero puede bajarse mediante el siguiente link: <https://goo.gl/forms/bzmgXmj2FNytcZiR2>

Literatura Revisada

- Bernardo Torrealba, Elizabeth Vera, Dennise Cortés. (octubre 2017). Expectativa de Vroom. 04/07/2018, de NA Sitio web: <http://expectativadevalencia.blogspot.mx/> Recuperado en septiembre 4 (2018)
- Chiavenato, D. (1986). *Introducción a la Teoría General de la Administración*. México: McGraw-Hill.
- Daniel Grifol. (2017). Clayton Alderfer y su teoría ERG. 04/07/018, de NA Sitio web: <http://danielgrifol.es/clayton-alderfer-y-su-teoria-erg/>
- Gestiopolis- Factores motivacionales e higiénicos de Herzberg en las empresas (2018). <https://www.gestiopolis.com/factores-motivacionales-e-higienicos-de-herzberg-en-las-empresas/> Recuperado en Agosto (2018)
- Hellriegel Don, John W. Slocum, Jr. *Organizational Behavior*, Thirteenth Edition. Cengage Learning WebTutor™ is a trademark of Cengage Learning- 2008.
- Hellriegel Don, John W. Slocum. (1998). Modelo ERG de la Motivación <http://www.cca.org.mx/cca/cursos/administracion/artra/habad/habadm/enfcon/alderfer.htm>. . Bajado el 4 de Julio (2018).
- Hersey, P., & Blanchard, K. (1998). *Administración del comportamiento organizacional*. Mexico: Prentice Hall.
- IBM Knowledge Center.
https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSLVMB_sub/statistics_mainhelp_ddita/spss/base/dataedit_define_variable_measurement.html
- Ruiz Bolívar, Carlos, PhD. Conceptos básicos de la teoría de medición. Universidad Pedagógica Experimental Libertador Instituto Pedagógico “Luis B. Prieto Figueroa” Barquisimeto. <https://es.calameo.com/books/000261962e378d54b82e6>
- Ruiz Bolívar, Carlos, PhD. Construcción de Instrumentos de Medición en Ciencias Sociales. Universidad Pedagógica Experimental Libertador Instituto Pedagógico “Luis B. Prieto Figueroa” Barquisimeto. <http://formadocontic.blogspot.com>
- S. S. Stevens. Sobre la Teoría de las Escalas de Medición. *Science*. Nueva Serie, Vol. 103, No. 2684 (7 de junio de 1946), pp. 677-680. Publicado por: Asociación Estadounidense para el Avance de la Ciencia.

COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS DOCENTES EN LA LICENCIATURA EN INFORMÁTICA ADMINISTRATIVA

M.A. Erik Alfaro Calderón¹, M.E. Miriam Guzmán González².

Resumen

La Licenciatura en Informática Administrativa se imparte en la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas, de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, su principal objetivo es formar profesionales de la informática capaces de analizar, diseñar, implementar o proponer, a través del estudio y determinación de las necesidades proyectos que combinen procesamiento electrónico de datos y el uso de las tecnologías de información a través del uso de métodos, técnicas y herramientas de carácter administrativo y contable con el fin de instrumentar soluciones eficientes integradas para la toma de decisiones con sentido ético y legal que contribuyan al desarrollo organizacional.

En la actualidad para cualquier institución de estudios superiores es imprescindible contar con profesores capacitados y con conocimientos actuales, toda vez que en el campo de las tecnologías todo cambia y evoluciona muy rápidamente, además los profesores no solo deben dominar la tecnología, sino también la metodología.

El objetivo del presente trabajo es presentar los resultados de un análisis que muestra cuáles son las competencias digitales que deben dominar los docentes, para innovar, enseñar y mejorar su profesión, así mismo los pasos y procesos realizados para implementar este modelo educativo basado en competencias.

Palabras Clave: Competencias, Tics, Modelo Educativo.

Introducción:

La Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, a través de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas, oferta la Licenciatura en Informática Administrativa, en sus dos modalidades, sistema abierto y escolarizado.

Esta licenciatura surge de la necesidad por administrar las tecnologías de información, así como optimizar procesos administrativos y contables, siendo su principal objetivo formar profesionales de la informática capaces de analizar, diseñar, implementar o proponer a través del estudio y determinación de las necesidades proyectos que combinen procesamiento electrónico de datos y el uso de las tecnologías de información a través del uso de métodos, técnicas y herramientas de carácter administrativo y contable con el fin de instrumentar soluciones eficientes integradas para la toma de decisiones con sentido ético y legal que contribuyan al desarrollo organizacional.

La misión bajo la cual se constituyo es la de formar profesionales e investigadores competitivos con valores humanistas, capaces de proporcionar servicios administrativos de calidad en las soluciones informáticas, mediante la sistematización de procedimientos que logren la eficiencia e innovación en las organizaciones.

Así mismo su visión es ser la mejor Licenciatura en Informática Administrativa que forme profesionales con valores humanistas, competitivos e innovadores en la administración e implementación de sistemas informáticos de vanguardia que logre la eficiencia y la calidad total en las organizaciones.

El Modelo Educativo Basado en Competencias está centrado en el estudiante y en el enriquecimiento de sus formas de aprendizaje, mediante diversas estrategias que le permiten adquirir el dominio de conocimientos, habilidades, actitudes, capacidades y valores, para que su Educación sea permanente a lo largo de toda su vida.

Si consideramos que la competencia se hace evidente a través del desempeño, entonces implica que la acción debe estar privilegiada promoviendo la actuación, de tal manera que no se conciba como un resultado sino como una manifestación de la competencia.

¹ M.A. Erik Alfaro Calderón, Profesor Investigador de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas de la Universidad Michoacán de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán, erik.alfaro.calderon@gmail.com

² M.E. Miriam Guzmán González, Profesora de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas de la Universidad Michoacán de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán, miriamguzman@hotmail.com

Este contenido muestra los trabajos que se han desarrollado en camino a un diseño basado en competencias, mostrando los retos y acciones emprendidas para modificar primero sus contenidos, así como los pasos y procesos realizados para implementar este modelo educativo, considerando la capacidad de los docentes quienes deberán dominar la tecnología y la parte pedagógica.

Método:

La metodología utilizada en la presente investigación está encuadrado un estudio de tipo exploratorio descriptivo, para tal caso se generará un marco teórico, sólido y suficiente, para identificar las competencias tecnológicas realizando un diagnóstico de las competencias requeridas del egresado, así como también si el personal docente ha realizado una planeación curricular por competencias para lo cual se pretenden realizar un cuestionarios a las empresas empleadoras, así mismo se realizará un análisis sobre que metodologías se emplean actualmente por los docentes, mediante encuestas, cuestionarios y otros métodos de recolección de datos.

Modelo pedagógico

La sociedad de hoy y del mañana exige hombres y mujeres capaces de adaptarse a los cambios, con las competencias necesarias para tener éxito tanto en la vida personal como en el trabajo: capaces de satisfacer los objetivos de aprender a vivir juntos, aprender a lo largo de la vida, a enfrentar una variedad de situaciones y a que cada quien aprenda a entender su propio actuar y ser en el mundo en que se desenvuelve, por ello se hace necesario dirigir la mirada hacia una intervención docente basada en la búsqueda de lograr la construcción de procesos como la autonomía, la solidaridad y la sensibilidad.

La educación, en general, y el aprendizaje, en particular, es mucho más que recolectar conocimientos, o construirlos, debe abocarse a proponer respuestas a los problemas y a las necesidades que enfrentamos en las nuevas condiciones en que vivimos, por lo que se requiere movilizar toda la experiencia acumulada, los saberes de los distintos dominios de conocimiento, de las capacidades de acción, de interacción, para generar un modelo que integre saberes, acciones, de interacción social y de autoconocimiento, desde una perspectiva integral, holística, dinámica. De ahí la necesidad de un modelo educativo basado en competencias.

La gestión por competencias es una herramienta que permite flexibilizar a la organización mediante un proceso de integración entre las dimensiones organizacionales considerando la gestión de las personas como principal protagonista en la creación de ventajas competitivas de la organización. Este enfoque apoya al proceso de selección e integración al empleo, contribuyendo al mejoramiento de la gestión del trabajo y al aumento de la productividad y la competitividad.

Fundamento

En los años setenta, los especialistas de la tecnología educativa propusieron programas con competencias (Burns, 1973). En esa época, se les trataba desde una perspectiva conductivista y se enfocaron en la formulación de los objetivos que constituían a cada una de ellas. Las investigaciones sobre la idea de competencias básicas (*minimal competency*) ayudaron a profundizar el concepto; así, se aplicó en el campo de la formación técnica y después en la enseñanza de segundos idiomas.

Sin embargo, otros especialistas mencionan que “la competencia se refiere a algunos aspectos de conocimientos y habilidades; aquellas que son necesarias para llegar a ciertos resultados y exigencias en una circunstancia determinada es la capacidad real para lograr un objetivo o resultado en un contexto dado según la Organización Internacional del Trabajo” (Chomsky, 2000).

Para Aledo (1995) una competencia es un conjunto específico de formas de conducta observables y evaluables que pueden ser clasificadas de una forma lógica; en definitiva, categorías de conducta

Ducci, M (1997) define a las competencias como la construcción social de aprendizajes significativos y útiles para el desempeño productivo en una situación real de trabajo que se obtiene no sólo a través de la instrucción, sino también –y en gran medida- mediante el aprendizaje por experiencia en situaciones concretas de trabajo”.

Zayas Agüero, (2002) define a las competencias, como “configuraciones en las que se produce la integración de los resultados, los objetivos y las características de la actividad en relación con los requisitos cognitivos, afectivos, físicos y sociales necesarios para desempeñar con éxito determinadas funciones”

Chomsky en *Aspects of Theory of Syntax* (1985) define competencias como un conjunto de comportamientos sociales, afectivos y habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un papel, un desempeño, una actividad o una tarea.

En otras palabras, la competencia es la capacidad de un buen desempeño en contextos complejos y auténticos. Se basa en la integración y activación de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores.

David Parkes (1994) presenta una serie de definiciones sobre competencias:

- Es la capacidad individual para emprender actividades que requieren una planeación, ejecución y control autónomo.
- La capacidad de usar el conocimiento y las destrezas relacionadas con productos y procesos y, por consiguiente, de actuar eficazmente para alcanzar un objetivo.
- La posesión y el desarrollo de destrezas, conocimientos y actitudes a las tareas o combinaciones de tareas conforme a los niveles exigidos en condiciones operativas.
- La capacidad de actuar en papeles profesionales o en trabajos conforme al nivel requerido en el empleo.

Perrenoud (1997) es la capacidad de actuar de manera eficaz en un tipo definido de situación que se apoya en conocimientos, pero no se reduce a ellos.

Bung (1994) determina que la interrelación de capacidades determina la competencia, por lo tanto las define como “el conjunto de conocimientos, destrezas y aptitudes cuya finalidad es la realización de actividades definidas y vinculadas a una determinada profesión”

El Instituto Nacional de Empleo (1987) define el término competencia como “el conjunto de conocimientos, “saber hacer”, habilidades y aptitudes que permiten a los profesionales desempeñar y desarrollar roles de trabajo en los niveles requeridos para el empleo”.

Según Guerra (2001) el ser competente es la habilidad de una persona para reconocer, analizar y resolver, lo mismo situaciones conocidas de la vida cotidiana, de otras novedosas o más complejas a partir de sus experiencias y conocimientos previos, que se enriquecen de manera permanente.

Claude Lavy-Leboyer (1992) define las competencias como “comportamientos; algunas personas disponen mejor de ellas que otras, incluso son capaces de transformarlas y hacerlas más eficaces para una situación dada”, las competencias son un rasgo de unión entre las características individuales y las cualidades requeridas para conducir mejor las misiones profesionales prefijadas.

El Modelo Educativo Basado en Competencias (MBC), tiene varias décadas de haberse implementado en diversos países como son Gran Bretaña, Estados Unidos, Canadá, Australia y Nueva Zelanda. (Valle, 2000) donde se presenta como una alternativa viable para la formación personal, intelectual y axiológica. Sus referencias más significativas, se encuentran en el Reino Unido, Estados Unidos, Canadá y Quebec, de los cuales, los dos primeros tienen enfoques generales básicos y se fundamentan en comportamientos, es decir, normas basadas en resultados y en la investigación.

En Alemania en 1979, empezó a aplicarse en el contexto de una "desespecialización" de la formación profesional. En Inglaterra (1975-1981), el debate acerca de las competencias surgió vinculado a la evaluación, al rendimiento y la capacitación, orientándose después hacia el desarrollo de normas de realización de la formación y el rendimiento de la misma. Después posteriormente trascendió a otros países de habla inglesa como Australia y Nueva Zelanda.

Luego el tratado del libre comercio con Estados Unidos y Canadá, propició la búsqueda de la conformación de una fuerza laboral apta y competente para alcanzar una mayor productividad, calidad y competitividad, como estrategia de desarrollo del país, que se refleje en mejores niveles de vida para la población.

En España y Portugal, el concepto de competencia fue sometido a debate, lo cual propició la modificación y desarrollo de un sistema oficial de formación profesional.

En ambos casos se combinaron y adoptaron algunas de las estrategias desarrolladas en Inglaterra y Francia, como por ejemplo la creación de normas para la formación de adultos en la empresa en Francia, en Dinamarca y los Países Bajos, a semejanza de Alemania, ya se dispone de un Sistema de Formación profesional Consolidado (Formación en Competencias y certificación profesional (Valle, 2000).

Así mismo, en Europa en el año 2000, ante la necesidad de promover una educación superior compatible, comparable y competitiva se desarrolla el Proyecto Tunning, con el cual se pretende la convergencia en la Educación Superior Europea, crear una base para la comparabilidad y transparencia, elaborar puntos de referencia para el análisis y comparación de las estructuras de las titulaciones e incentivar a las universidades a desarrollar sus estrategias no solamente con referencia a los contenidos /conocimientos, sino también a las competencias generales y las específicas de enseñanza/aprendizaje.

En 1998 la Conferencia Mundial sobre Educación de la UNESCO expresó que es necesario propiciar el aprendizaje permanente y la *construcción de las competencias* adecuadas para contribuir al desarrollo cultural, social y económico de la *Sociedad de la Información*. Asimismo, señaló que las principales tareas de la educación han estado y seguirán estando, por medio de las competencias, ligadas a cuatro de sus *funciones principales*:

- Generación de nuevos conocimientos (las funciones de la *investigación*).
- El entrenamiento de personas altamente calificadas (la función de la *educación*).
- Proporcionar servicios a la sociedad (la función *social*).
- La función *ética*, que implica la crítica social.

La UNESCO definió las competencias en la educación como el conjunto de comportamientos socioafectivos y habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un *desempeño*, una función, una actividad o una tarea.

A su vez en México en el año 2000, la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones a Nivel Superior (ANUIES) explica que se busca:

- Un vínculo constante del sector productivo con el sistema educativo, que no puede estar separado del contexto regional, nacional e internacional.
- Una educación ligada a las metas nacionales y al sector productivo.
- Unir, por medio de la educación en competencias, los diferentes niveles de la educación (básico, medio, medio superior) con la educación superior para que exista una coherencia y articulación.
- Identificar las necesidades del sector productivo.

Competencias Laborales

La competencia laboral es el elemento operativo que vincula la capacidad individual y colectiva para generar valor con los procesos de trabajo, por lo que constituye una nueva alternativa para mejorar el desempeño de los trabajadores y de la organización. Esta es sin dudas la finalidad de la gestión por competencias (Sánchez Rodríguez, 2007).

Las NC 3000: 2007 la definen como “un conjunto de conocimientos teóricos, habilidades, destrezas y aptitudes que son aplicados por el trabajador en el desempeño de su ocupación o cargo, en correspondencia con el principio de

idoneidad demostrada y los requerimientos técnicos, productivos y de servicios, así como los de calidad, que se le exigen para el adecuado desenvolvimiento de sus funciones.

Sánchez Rodríguez (2007) teniendo en cuenta las diferentes corrientes (conductista, funcional y constructivista,) definió que la competencia laboral es una compleja y sinérgica estructura de requerimientos humanos integrados por elementos cognitivos, físicos y socio-afectivos que conducen al trabajador hacia un desempeño superior de sus funciones y tareas, en correspondencia con el principio de idoneidad demostrada y la estrategia de la organización.

Muchos han sido los autores que han propuesto metodologías para la determinación de competencias labores (Jiménez, 1997; Ducci, M., 1997; Delgado Martínez, 2000; Cuesta Santos, 2001; MTSS, 2001; Gramigna, 2000; Gallego, 2002; Zayas Agüero, 2002; Sánchez Rodríguez, 2007; etc.) las cuales han ido evolucionando. Los aspectos analizados alrededor de las principales tendencias existentes apuntan hacia las competencias como la expresión más fiel de la interrelación hombre-trabajo pues en ella se integran en un todo las particularidades del trabajo, con las características de las personas, (Zayas Agüero, 2002; Sánchez Rodríguez, 2003).

Levy-Leboyer presenta diferentes listados de competencias, a una de ellas las denomina competencias universales y supracompetencias.

Las competencias universales las presenta de la siguiente forma: Presentación oral, comunicación oral, comunicación escrita, análisis de problemas de la organización, comprensión de los problemas de la organización, análisis de los problemas fuera de la organización, comprensión de los problemas fuera de la organización, planificación y organización, delegación, control, desarrollo de sus subordinados, sensibilidad, autoridad sobre individuos, autoridad sobre grupos, tenacidad, negociación, vocación para el análisis, sentido común, creatividad, tomar riesgos, decisión, iniciativa, adaptabilidad y motivación.

Para las supracompetencias plantea en el siguiente listado:

- Intelectuales: Perspectiva estratégica, análisis y sentido común, planificación y organización.
- Interpersonales: Dirigir colaboradores, persuasión, decisión, sensibilidad interpersonal, comunicación oral.
- Adaptabilidad: Adaptación al medio.
- Orientación a resultados: Energía e iniciativa, deseos de éxito, sensatez para los negocios.

Para Spencer y Spencer 1993, las competencias son características fundamentales del hombre e indican formas de comportamiento o de pensar que generalizan diferentes situaciones y duran por un largo periodo de tiempo.

Spencer propone cinco principales tipos de competencias:

- Motivación: Los intereses que una persona considera o desea consistentemente. Las motivaciones dirigen, conllevan y seleccionan el comportamiento hacia ciertas acciones u objetivos y los alejan de otros.
- Características: Características físicas y respuestas consistentes a situaciones o información, los motivos y las características son operarios intrínsecos rasgos supremos propios que determinan como se desempeñaran las personas a largo plazo en sus puestos sin supervisión cercana.
- Concepto propio o concepto de uno mismo: Las actitudes, valores o imagen propia de una persona, la confianza en sí mismo, la seguridad de poder desempeñarse bien en cualquier situación.
- Habilidad: La capacidad de desempeñar cierta tarea física o mental

Para Spencer y Spencer las competencias se pueden clasificar en:

1. Competencias de logro y acción: Orientación al logro, Preocupación por el orden, calidad y precisión, Iniciativa, búsqueda de información.
2. Competencias de ayuda y servicio: Entendimiento interpersonal, orientación al cliente.
3. Competencias de Influencia: Influencia e impacto, construcción de relaciones, conciencia organizacional.
4. Competencias gerenciales: Desarrollo de personas, dirección de personas, trabajo en equipo y cooperación, liderazgo.

5. Competencias cognoscitivas: Pensamiento analítico, razonamiento conceptual, experiencia técnica /profesional/de dirección.
6. Competencia de eficacia personal: Autocontrol, confianza en sí mismo, comportamiento ante los fracasos, flexibilidad.

La competencia laboral es el elemento operativo que vincula la capacidad individual y colectiva para generar valor con los procesos de trabajo, por lo que constituye una nueva alternativa para mejorar el desempeño de los trabajadores y de la organización. Esta es sin dudas la finalidad de la gestión por competencias (Sánchez Rodríguez, 2007).

Las NC 3000: 2007 la definen como “un conjunto de conocimientos teóricos, habilidades, destrezas y aptitudes que son aplicados por el trabajador en el desempeño de su ocupación o cargo, en correspondencia con el principio de idoneidad demostrada y los requerimientos técnicos, productivos y de servicios, así como los de calidad, que se le exigen para el adecuado desenvolvimiento de sus funciones.

Sánchez Rodríguez (2007) teniendo en cuenta las diferentes corrientes (conductista, funcional y constructivista,) definió que la competencia laboral es una compleja y sinérgica estructura de requerimientos humanos integrados por elementos cognitivos, físicos y socio-afectivos que conducen al trabajador hacia un desempeño superior de sus funciones y tareas, en correspondencia con el principio de idoneidad demostrada y la estrategia de la organización.

Muchos han sido los autores que han propuesto metodologías para la determinación de competencias labores (Jiménez, 1997; Ducci, M., 1997; Delgado Martínez, 2000; Cuesta Santos, 2001; MTSS, 2001; Gramigna, 2000; Gallego, 2002; Zayas Agüero, 2002; Sánchez Rodríguez, 2007; etc.) las cuales han ido evolucionando a la par de la GCH. Los aspectos analizados alrededor de las principales tendencias existentes apuntan hacia las competencias como la expresión más fiel de la interrelación hombre-trabajo pues en ella se integran en un todo las particularidades del trabajo, con las características de las personas, (Zayas Agüero, 2002; Sánchez Rodríguez, 2003).

Para que este modelo funcione se necesita que las personas, los líderes empresariales, dispongan de unas competencias básicas en lo personal, o sea un conjunto de valores, creencias, actitudes, modos de reacción y de acción, que se denominan: el Espíritu Empresarial (Entrepreneurship, en idioma inglés), algunos autores como Varela (2001); Timmons (1999), Áspero (1984); MacClelland (1961, Giba (1988) han manifestado que esta cultura, que es la base de la cultura empresarial, se expresa básicamente en los siguientes elementos:

- a) *Fuerza vital*. Entendida como energía, fuerza, coraje, dedicación, emoción para sacar adelante sus ideas.
- b) *Deseo de superación y progreso*. Entendido como el principio de mejoramiento continuo, que los lleva a buscar siempre un estadio superior en sus actividades.
- c) *Capacidad de identificar oportunidades*. Entendido como la capacidad de leer el entorno social, económico, político, cultural, comercial, tecnológico, etc. para poder encontrar nuevas oportunidades.
- d) *Visión de futuro*. Entendido como la capacidad de percibir tendencias y de prever lo que va a ocurrir.
- e) *Habilidad creadora e innovadora*. Entendida como la habilidad de encontrar múltiples formas de solución a los problemas.
- f) *Aceptación y propensión al cambio*. Entendida como la capacidad de reaccionar en forma flexible, oportuna y acorde con los nuevos requerimientos que el entorno dispone.
- g) *Iniciativa*. Entendida como la capacidad de anticipar, de hacer algo antes que otros lo hagan.
- h) *Libertad / Autonomía / Autogobierno*. Entendidos como la posibilidad de tomar sus propias decisiones y asumir la responsabilidad de los resultados logrados, sean ellos favorables o desfavorables. Es el no estar pensando en culpables o en benefactores.

- i) *Capacidad de toma de decisiones con información incompleta*. Entendida como la habilidad de aceptar que en la vida casi nunca se tienen a mano todos los datos, y que especialmente el cambio exige decisiones bajo incertidumbre.
- j) *Convicción de confianza en sus facultades*. Entendida como la actitud de creer en lo que uno sabe hacer, en sus destrezas, en su conocimiento, en su preparación.
- k) *Actitud mental positiva hacia el éxito*. Entendida como optimismo, como visión de triunfo, como capacidad de ganar y salir adelante.
- l) *Compromiso / Constancia / Perseverancia*. Entendidos como la dedicación y el esfuerzo continuo hacia el logro de los objetivos.
- l) *Coraje para enfrentar situaciones inciertas y para correr riesgos*. Entendida como el valor y el arrojo necesario para atreverse, para osar, para jugar en escenarios riesgosos.
- m) *Capacidad de realización*. Entendida como el pragmatismo necesario para llevar a cabo los proyectos.
- n) *Capacidad de administrar recursos*. Entendida como la habilidad de hacer un uso eficiente de los diversos recursos de que se disponga.
- ñ) *Practicabilidad y productividad*. Entendida como hacer bien lo que se debe hacer.
- o) *Capacidad de control*. Entendida como la capacidad de supervisión y de control de los recursos y las situaciones.
- p) *Inconformismo positivo*. Entendido como el aceptar que lo existente es bueno, pero que es sujeto de mejora, es decir, que hay camino de progreso y mejoramiento.
- q) *Soluciones y no problemas*. Entendida como la capacidad de pasar de la problemática a la solución ética, del diseño al hecho, de la teoría a la práctica.
- r) *Responsabilidad / Solidaridad / Ética*. Entendidas como la capacidad de comprender y aplicar la idea de que el progreso y el bienestar se deben construir respetando al ser humano y a la naturaleza, que éste debe beneficiar a todos los actores sociales, y que todos debemos cumplir nuestra labor dentro de un marco ético y de un proceso de conciencia social muy diferente al egoísmo que a veces nos cobija.
- s) *Capacidad de integrar hechos y circunstancias*. Entendida como la capacidad de percibir y asimilar los diversos elementos que se dan alrededor de una situación, es ser capaz de armar el rompecabezas.
- t) *Liderazgo*. Entendido como la capacidad de lograr que mis compañeros acepten mis ideas y mi accionar porque encuentran en ellas un punto de comunicación y de empatía.

La competencia digital significa aprender a acceder a la información, habilidades instrumentales para que a través de las distintas tecnologías sepan localizar la información

La competencia digital implica Transformar la información que encuentra a través de las distintas tecnologías en conocimiento

El estudiante será capaz de plantear problemas, analizarlos, interpretar la información que encuentra, analizar la crítica y saber utilizarla con significado.

Se considera (Koehler y Mishra, 2008), que solo serán competentes los docentes que puedan activar de modo efectivo un conocimiento de triple naturaleza: disciplinar, pedagógico y tecnológico. No es solo imprescindible ser un experto en la materia o ámbito de conocimiento en el que se quiere formar a los alumnos (conocimiento del contenido), sino

que se debe ser competente en la planificación de las estrategias didácticas más eficaces para cada tipo de competencia, conocimiento o destreza (conocimiento didáctico o pedagógico); y se deben dominar los recursos tecnológicos que potencian dichos aprendizajes (conocimiento tecnológico).

La identificación de las competencias digitales del docente se debe observar desde 5 dimensiones

1. Diseño, planificación e implementación didáctica.
2. Organización y gestión de espacios y recursos educativos
3. Comunicación y colaboración
4. Ética y civismo digital
5. Desarrollo profesional

La UNESCO (2008) ofrece su propio modelo de competencia digital con implicaciones en la competencia digital docente: además de los tres niveles o factores de dominio digital (alfabetización tecnológica, profundización en los conocimientos y creación de conocimiento) considera la existencia de 18 estándares o módulos que deben garantizar un desempeño docente competente en el mundo digital.

Análisis

Se aplicaron cuestionarios a 20 docentes que imparten materias dentro de la licenciatura, de acuerdo con la formula Ecuación Estadística para Proporciones Poblacionales, con un margen de error del 5% y un nivel de confianza del 95%.

El objeto de aplicar este cuestionario es para la identificación de las competencias que dominan más los docentes identificaron 5 de las más importantes con las que debe contar un profesionista en Informática Administrativa:

Desarrollo de contenidos;

Navegación.

Búsqueda y filtrado de la información.

Programación.

Compartir información y contenidos.

Además, se realizó un cuestionario para identificar si el docente trabaja actualmente bajo competencias tecnológicas, de una población de 54 docentes se aplicaron 49 cuestionarios de acuerdo con la formula Ecuación Estadística para Proporciones Poblacionales, con un margen de error del 5% y un nivel de confianza del 95%, dando como resultado que solo el 23% ha trabajado bajo este modelo basado en competencias, el 5% conoce, pero no lo ha aplicado y el resto nunca ha trabajado bajo este enfoque.

Conclusiones

Se busca dar a los alumnos de la Licenciatura en Informática Administrativa las herramientas necesarias para tener un mejor desempeño profesional en el ámbito laboral, así como pasar de una enseñanza tradicional, a un modelo pedagógico basado en competencias, así como contar con docentes que conozcan he identifiquen las competencias tecnológicas desde la dimensión pedagógica.

Bibliografía

Barnett, R. (2001). Los límites de la competencia. El conocimiento, la educación superior y la sociedad, Barcelona: Gedisa.

Boyatzis, R. E., The Competence Manager. A Model, Wiley, Nueva York, 1982.

Bung, G.P. (1994) La transformación de las competencias en la formación y perfeccionamiento profesionales de la RFA. Formación Profesional (CEDEFOP, Berlín), 1:25

- Denyer, M. (2004) Las competencias en la Educación: un balance. Fondo de cultura económica. México.
- Díaz Barriga, A. (2006) El enfoque de competencias en la educación ¿una alternativa o un disfraz de cambio?, perfiles educativos vol. XXVIII
- Eraut, M. (1994). Developing professional knowledge and competence, Londres: Falmer Press.
- Glazman, R. y M. Ibarrola. Diseño de planes de estudio. CISE. UNAM, 1978.
- Guevara, Gilberto. El diseño curricular. División de Ciencias Básicas. UAM-Xochimilco. México, 1976
- Gonczí, A. y Athanasou, J. (1996) Instrumentación de la Educación basada en competencias: Perspectiva de la Teoría y la Práctica. Limusa, México.
- J. Gimeno Sacristán (1996) EL curriculum: una reflexión sobre la practica, Morata, S.L. Madrid
- Laura Frade Rubio (2008) Planeación por competencias, Inteligencia Educativa, México.
- Lavy-Leboyer, Claude, La gestión de las competencias, Ediciones Gestión 2000, Barcelona, 1997.
- Monereo, C. (2009) La autenticidad de la evaluación en Castello M (coord.) (2009) la evaluación auténtica en enseñanza secundaria y universitaria, Barcelona, Edebe innovación universitaria.
- Roegiers, X. (2009) Pedagogía de la Integración: Competencias e integración de los conocimientos en la enseñanza. Colección IDER.
- Ruíz, Iglesias Magalis (2009) Cómo evaluar el dominio de competencias. Edit. Trillas. México.
- Spencer, Lyle M. y Spencer, Signe M., competence at work, models for superior performance, John Wiley & Sons, Inc. USA 1993
- Taba, H. Elaboración del currículo. Editorial Troquel. Buenos Aires, 1976.
-

La importancia de la vinculación universidad - empresa

M.A. Neydi Gabriela Alfaro Cázares¹, Ing. Esteban Baez Villarreal², M.C. Cyntia Ocañas Galván³, M.A. Alpha Iris Estrada Carvajal⁴

Resumen

La vinculación que la universidad realiza con el sector productivo, es importante, por los cambios constantes que se presentan en los procesos de producción, como se exhibe con el establecimiento de la industria 4.0, para lo cual, la institución educativa debe estar a la vanguardia, realizando una revisión de sus programas sintéticos, con el fin de egresar profesionistas competentes, para responder a los retos que se presentan en la industria a corto plazo. Para lograr lo anterior es necesario una estrecha vinculación escuela – empresa, este trabajo muestra, las acciones que realiza la universidad, para trabajar en conjunto a beneficio de los estudiantes y de la sociedad, una de las estrategias es ofrecer una formación teórica sólida, buscando desarrollar un pensamiento crítico, ofrecer una formación integral, mediante el desarrollo de habilidades blandas, así como una formación técnica, mediante prácticas en la empresa, se muestran los resultados positivos de la vinculación universidad-empresa.

Palabras clave: Universidad, vinculación, responsabilidad social, habilidades blandas.

Introducción

Actualmente está muy presente que exista una vinculación entre la universidad y la empresa, pero ¿Qué es vinculación? esta palabra proviene del latín vinculatio, la cual establece la acción y efecto de vincular (asegurar), siguiendo esta definición se considera que se debe asegurar una relación estrecha entre la universidad y la empresa en beneficio del desarrollo de la sociedad, con esto se fortalece el desarrollo de las competencias de acuerdo al nuevo modelo educativo, buscando establecer estrategias de colaboración entre empresas y universidades que involucre a investigadores y estudiantes universitarios.

ANUIES establece que “La vinculación es una actividad estratégica de las Instituciones de Educación Superior que contribuye significativamente a las tareas de formación integral de los estudiantes; la producción y transferencia de conocimientos socialmente útiles que aporten soluciones a los problemas más urgentes de la sociedad y que incidan en el bienestar social, el crecimiento económico y la preservación de la riqueza de los recursos naturales; y la transferencia de conocimientos a la sociedad, así como la difusión de la cultura, el arte y el deporte en la sociedad”.

La realidad es que la vinculación para los países industrializados es más sencilla, porque son líderes mundiales en esta materia, por lo cual Acuña (1993) menciona que estos países “han podido decidir sobre los mecanismos del mercado mundial, sobre relaciones internacionales e incluso sobre cuestiones de política interna de otros países”. A diferencia de los países de menor desarrollo industrial que se han visto obligados a tomar medidas para reforzar promover la vinculación entre la universidad y el sector productivo, con la finalidad de prepararse para responder a los desafíos de la sociedad moderna y estar en condiciones de integrarse a la globalización.

¹ La M.A. Neydi Gabriela Alfaro Cázares es Profesora de Ética, Sociedad y Profesión de la Universidad Autónoma de Nuevo León en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, México. neydigac@gmail.com

² El Ing. Esteban Baez Villarreal, es Director del Centro de Vinculación Social y Empresarial de la UANL. Esteban.baezv@uanl.mx

³ La M.C. Cyntia Ocañas Galván es Profesora de Artes y de la Universidad Autónoma de Nuevo León en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, México. cocanas4@hotmail.com

⁴ La M.A. Alpha Iris Estrada Carvajal es Profesora de Pensamiento Creativo de la Universidad Autónoma de Nuevo León en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, México. alphairisfime@yahoo.com.mx

Desarrollo

Una buena vinculación permite que las instituciones educativas tengan relaciones con la industria, y que recurran a la institución para buscar la solución a alguna problemática que se les presente o para mejorar procesos, y dando como resultado un beneficio a la sociedad, es por eso que la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) tiene la Responsabilidad Social de egresar al estudiante con conocimientos técnico, intelectual e integral, de acuerdo a la Visión 2020, donde establece su compromiso con la sociedad conforme a la misión de *“formar de bachilleres, técnicos, profesionales..., capaces de desempeñarse eficientemente en la sociedad del conocimiento...se comprometen con el desarrollo sustentable, económico, científico y cultural de la humanidad...logran su desarrollo personal y contribuyen al progreso del país en el contexto internacional...”* (UANL, 2011)

Por lo anteriormente mencionado el egresado debe poseer un compromiso con la empresa para la cual labora, una ética profesional, trabajar con grupos multidisciplinarios, y para realizar esta tarea, la universidad deberá desarrollar las habilidades blandas que Yankovic (2014) define como “conjunto de destrezas que permiten desempeñarse mejor en las relaciones laborales y personales”, que le permitirán tener empatía, la solución de conflictos, ejercer el liderazgo con el equipo de personas que esté trabajando, buscando influenciar y motivar positivamente, para alcanzar un bien común; esta habilidades son necesarias como lo menciona Goleman (1999) “una persona puede tener un cociente intelectual elevado y una formación técnica impecable, pero ser incapaz de dirigir un equipo hacia el éxito”. Por su parte Durlak, citado por Vanderweyer de la OECD (2016) hace mención que “los empleadores pueden estimular el desarrollo de habilidades blandas al ofrecer programas de capacitación centrados en habilidades como... el liderazgo”.

Etzkowitz (2002), *“afirma que los nuevos arreglos sociales y canales de interacción son necesarios si la industria y el gobierno están unidos por las universidades en economías basadas en el conocimiento. La aparición de la universidad-la empresa- y las interacciones del gobierno también puede ser identificado como un factor clave en el desarrollo regional”* (Etzkowitz & Klofsten, 2005). Figura 1. Modelo Triple Hélice

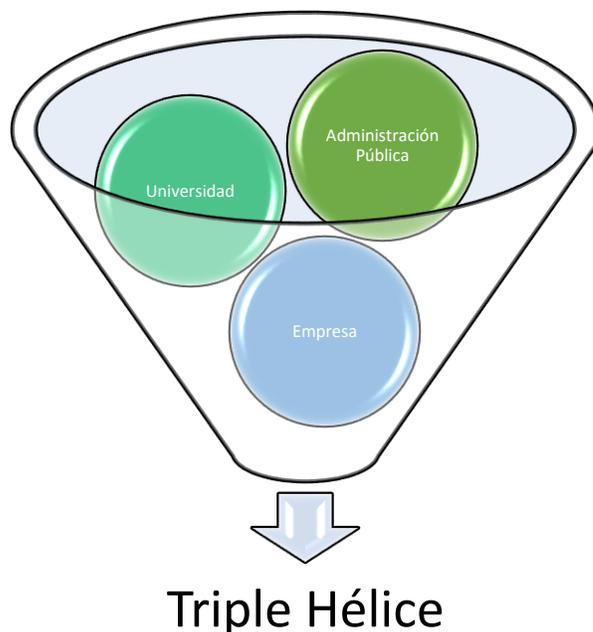


Figura 1. Etzkowitz (2002)

En México en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018 en su apartado III, denominado México con Educación de Calidad, establece que “la educación debe impulsar las competencias y habilidades integrales de cada persona, al tiempo que inculque los valores por los cuales se defiende la dignidad personal y la de otros”. Y a los estudiantes de educación superior el modelo educativo de la universidad ofrece un ambiente de aprendizaje, esto se logra mediante el desarrollo de habilidades de los estudiantes a través de la gestión que hace la institución ante la empresa, formalizándose mediante la firma del convenio, en el cual se obtiene un beneficio para los estudiantes porque se le proporcionan las herramientas para desarrollar sus habilidades, y la empresa por su parte también se ve beneficiada porque la universidad apoya para generación de tecnología, mejorar sus procesos, obteniendo un beneficio para ambas partes y repercutiendo favorablemente en la sociedad.

Otro factor a considerar es que en la actualidad la vinculación escuela-empresa es importante al momento de hacer el trámite para una certificación como institución universitaria, por agencias certificadoras internacionales, como CACEI 2018 (Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería) y CIEES Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior, A. C., porque un requisito es tener convenios con la industria, porque esto demuestra que hay un vínculo universidad-empresa.

Este trabajo se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, que de acuerdo Quecedo y Castaño (2002) señalan, “...produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable”. En la figura 1,

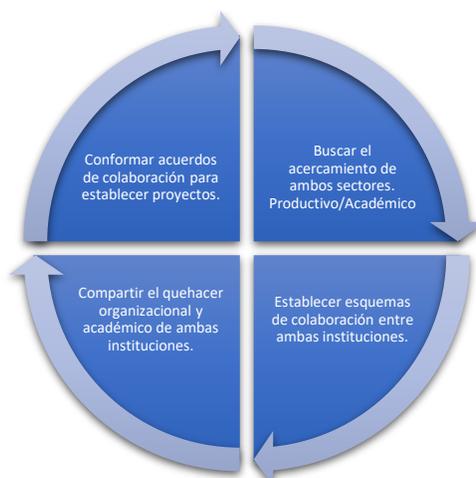


Figura 1. Estrategias para realizar una buena vinculación empresa-institución. Elaboración propia.

Conclusiones

Para finalizar, se puede mencionar que se han obtenido resultados favorables, con la mancuerna escuela-empresa, porque ha permitido, que la empresa responda al compromiso que tiene con la sociedad de realizar trabajo de colaboración mediante convenios para desarrollar tecnología, realizando donaciones de equipos que permiten que los estudiantes realicen prácticas, que futuros egresados hagan estancia en la industria, desarrollando habilidades blandas, esto gracias a que los estudiantes trabajan en equipo desarrollan liderazgo, obtienen experiencia laboral antes de egresar, integran experiencias que a corto plazo les va a ser benéfico en su práctica profesional, por su parte la empresa se ve apoyada en la solución a problemáticas que se presentan en sus procesos, permitiendo que los estudiantes apliquen sus conocimientos en ocasiones bajo la tutela de docentes o investigadores, logrando en el estudiante un aprendizaje significativo y efectivo durante la formación profesional.

Referencias

Acuña, P. (1993). Vinculación universidad-sector productivo. Revista de la Educación Superior Número 87. Volumen 22 • julio-septiembre de 1993. <http://publicaciones.anuies.mx/acervo/revsup/res087/txt7.htm>

ANUIES. <http://www.anui.es.mx/programas-y-proyectos/proyectos-academicos/vinculacion-de-las-ies-con-el-entorno/>

Goleman, D. (1999). "Qué define a un líder". *Management Harvard Business Review*. 1-16.

Martínez, V. V. F., Laredo, J. B., Garambullo, A. I., & López, C. M. (2012). Proyectos de vinculación Escuela-Empresa como estrategia de apoyo en la calidad del proceso Enseñanza Aprendizaje de la Educación Superior. *Revista Internacional Administración & Finanzas (RIAF)*, 5(3), 119–133. Retrieved from <http://content.ebscohost.com/ContentServer.asp?T=P&P=AN&K=67089348&S=R&D=bth&EbscoContent=dGJyMMv17ESeqa44v%2BbwOLCmr0qep7NSs6q4TLaWxWXS&ContentCustomer=dGJyMPGuskmuqbZNuePfgcyx44Dt6fIA>

Quecedo, R. y Castaño, C. (2002). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. *Revista de Psicodidáctica*. 14, 5-39.

Universidad Autónoma de Nuevo León. (2011). *Visión 2020 UANL*. México: UANL.

Vanderweyer, M. (2016). Soft skills for the future. Recuperado de: <https://oecdskillsandwork.wordpress.com/2016/06/17/soft-skills-for-the-future/>

Yankovic, B. (20 de Abril 2014). Portada/Editorial Las Habilidades blandas...¿De qué se trata? Parte I. "Entrada de blog". Recuperado de: <http://www.educativo.atalca.cl/link.cgi/editorial/2596>

<https://definicion.de/vinculacion/> consultada el 02 de octubre 2018

Notas Biográficas

La **MA. Neydi Gabriela Alfaro Cázares** es docente de la Universidad Autónoma de Nuevo León en Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, líder del C.A., Diseño de Modelos de Formación Integral del Ingeniero ante la Internacionalización; ha publicado en congresos nacionales e internacionales. neydigac@gmail.com

El **Ing. Esteban Baez Villarreal**, Director General del Centro de Vinculación Social y Empresarial de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Esteban.baez@uanl.mx

La **M.C. Cytia Ocañas Galván** es docente de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León, ha publicado en Congresos sobre unidades de aprendizaje de Formación General Universitaria; es Jefa del Dpto. de Humanidades y Tecnologías de la Coordinación General de Formación General Universitaria de la FIME-UANL. cocanas4@hotmail.com

La **MA. Alpha Iris Estrada Carvajal** es docente de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León, es Jefa de la Academia de Comportamiento Humano de la Coordinación General de Formación General Universitaria de la FIME-UANL. alphairisfime@yahoo.com.mx.

Análisis y selección de herramienta de corte por índices ponderados para piezas de acero tratadas térmicamente

Ing. Jonathan Alfaro Méndez¹, Dr. Álvaro Sánchez Rodríguez², M.I. Luciano Pérez González³ y M.I. Carlos Rafael Aguilar Nájera⁴, M.C. Santos Murillo Luna⁵

Resumen— Dentro de los procesos de preparación de muestras metalográficas, el corte de piezas de acero tratadas térmicamente es una de las partes esenciales que lleva mayor tiempo, costos y riesgos. En este trabajo se presenta el estudio de los diferentes tipos de corte y mediante un análisis por índices ponderados se determina que la sierra cinta es la más adecuada para realizar dicha operación. Esto permite proponer el diseño de un dispositivo de sujeción que reduce los tiempos de operación en un 50%, el costo en un 20% y los riesgos son menores, además de mejorar la calidad de corte de las muestras.

Palabras clave (s) índices ponderados, diseño, corte de metal, disco abrasivo, sierra cinta.

Introducción

Actualmente en algunas empresas se realiza el corte de piezas de acero tratadas térmicamente para análisis metalográfico por disco abrasivo de manera manual, después de realizar un estudio de diferentes métodos de corte y evaluarlos mediante índices ponderados según especificaciones y requerimientos, se encontró que el corte por sierra cinta es el adecuado para tal operación, esto permitió proponer un sistema de fijación mecánico para evitar la operación manual mejorando varios aspectos como: reducción de tiempo, mejorar la calidad de corte, evita la modificación de estructura metalográfica de la pieza y reduce riesgos.

Métodos de corte de metal

Corte por disco abrasivo

Benjamín G Hardy y Charles M Hammer desarrollaron la patente US2763967A de una cortadora abrasiva semiautomática con controles hidráulicos para minimizar el esfuerzo empleado por el operador en el funcionamiento de la máquina. El sistema está provisto de un cabezal de corte equilibrado con la opción de operarse de forma manual en caso de que el sistema automático se vuelve inoperable.

Por su parte Charles T Everett diseño la patente US 3514906A de una cortadora abrasiva donde la rueda se puede mover transversalmente hacia y desde el material a cortar. La base tiene una abertura a la rueda de corte para recibir productos de desecho de la operación de corte y un dispositivo de movimiento de aire de gran volumen que tiene su entrada conectada con el interior de la base y su salida comunicando con el exterior del espacio cerrado en el cual la máquina está dispuesta.

Corte por rayo láser

Zhang Haibo et al. crearon la patente CN102117053A de 2011, que es una invención perteneciente al campo de la aplicación de control numérico y se refiere a un sistema de control numérico por ordenador, en particular a un sistema inteligente de control numérico para un cortador láser. El sistema está provisto de una unidad de detección automática de corte, un sistema experto de corte por láser y una base de datos de procesos de corte láser basada en un sistema de control numérico universal y abierto y tiene las características de detección automática, diagnóstico automático, optimización automática, automática función de aprendizaje.

¹ Jonathan Alfaro Méndez es estudiante del programa de Maestría en Ciencias en Ingeniería Mecánica del Tecnológico Nacional de México en Celaya, jam_diez91@hotmail.com

² Dr. Álvaro Sánchez Rodríguez, es Profesor-Investigador del Tecnológico Nacional de México en Celaya. alvaro.sanchez@itcelaya.edu.mx

³ M. I. Luciano Pérez González, es Profesor de asignatura del Tecnológico Nacional de México en Celaya. luciano.perez@itcelaya.edu.mx

⁴ M.I. Carlos Rafael Aguilar Nájera, es Profesor-de asignatura del Tecnológico Nacional de México en Celaya. rafael.aguilar@itcelaya.edu.mx

⁵ M.C. Santos Murillo Luna, es Jefe del departamento de laboratorio de calidad de la empresa GKN DriveLine Celaya, Guanajuato, México, Santos.Murillo@gkndriveline.com

Corte por sierra cinta

Zhang Jiaming diseño la patente CN101168257A. La presente invención se refiere a una máquina de sierra de cinta horizontal que comprende: una inserción de corte está provista entre la parte delantera y trasera de la base, un aparato de corte equipado con dos ruedas de sierras dispuestas, la hoja de sierra a lo largo de la misma posición horizontal de las dos ruedas de sierra conectados. Los medios de corte frontales están alojados entre la mesa posterior, para diferentes anchuras y durezas de la pieza de trabajo, una precisión y velocidad de mecanizado óptimas ajustables, para asegurar una sección plana lisa, grandes esfuerzos para mejorar la seguridad de uso de la sierra de corte del producto calidad y reducir el consumo de materiales.

Corte por chorro de agua

Guo Chuwen et al. desarrollaron la siguiente patente CN103128668A que es una máquina cortadora inteligente de chorro de agua premezclada y pertenece al campo técnico de los dispositivos de pulverización abrasivos. La máquina comprende un sistema de chorro de agua abrasivo premezclado, un sistema de corte y un sistema de control numérico, el sistema de chorro de agua abrasivo premezclado y el sistema de corte está conectado con el sistema de control numérico respectivamente.

Conceptos básicos del aserrado por sierra cinta

El aserrado con sierra cinta es un método competitivo para cortar a medida, ya que logra un ancho de corte bajo, altas tasas de eliminación de metal y un buen acabado superficial.

La sierra cinta tiene un movimiento continuo lineal, utilizando una hoja hecha en forma de un bucle sin fin. Proporciona un mecanismo de accionamiento similar a una polea para mover y guiar continuamente la hoja más allá del trabajo. Las sierras de banda se clasifican como verticales u horizontales. Esta designación se refiere a la dirección del movimiento de la hoja de sierra durante el corte.

Sierras cinta verticales

Todas las sierras de banda verticales, independientemente de si son livianas, medianas o máquinas de trabajo pesado, están compuestas por ciertos componentes básicos. Aunque estas partes principales de la máquina se pueden fabricar con diferentes métodos, según el fabricante, su función es esencialmente la misma. Las sierras de cinta verticales están disponibles en tamaños y configuraciones que van desde máquinas alimentadas a mano de servicio liviano hasta máquinas de servicio pesado con mesas de alimentación de energía.

La mesa de la sierra de cinta de corte vertical de metal por lo general está hecha de hierro fundido y equipada con un mecanismo basculante para que se pueden hacer cortes angulares compuestos.

Sierras cinta horizontales

La sierra cinta horizontal es ampliamente utilizada porque es fácil de instalar y tiene un corte angosto, por lo que requiere menos potencia para funcionar y desperdicia menos material. La acción de corte es continua y rápida. La cuchilla se sostiene cerca de cada lado del material que se está cortando, por lo que el corte es preciso si la máquina está ajustada correctamente y la cuchilla está en buenas condiciones. Conjuntamente tienen la capacidad que va desde pequeñas máquinas de fracción de caballos de fuerza hasta grandes sierras industriales de servicio pesado.

Sierras circulares

El aserrado con sierras circulares es un proceso que utiliza una cuchilla giratoria de corte continuo con dientes en su periferia para cortar la mayoría de los materiales bajo un flujo de fluido de corte. Una sierra circular produce mejores superficies que el corte con segueta mecánica, pero las limitaciones con respecto al corte de otras piezas de trabajo que no sean tubos.

Análisis de alternativas por índices ponderados

En el cuadro 1 se presentan los requerimientos para realizar el corte de metal de aceros tratados térmicamente para pruebas metalográficas considerando el proceso de corte realizado actualmente.

Tabla de Requerimientos
Bajo costo de mantenimiento
Que su uso sea seguro para el operador
Ahorro de consumibles
Evitar cambios en la microestructura de la muestra
Evitar grandes deformaciones en la pieza
Corte totalmente recto
Mantener un corte continuo
Avance y fuerza controlad@ en el corte.
Evitar desplazamiento de la muestra al cortar
Diseño ergonómico
Bajo costo de adquisición
Fácil manejo del equipo
Corte de piezas con durezas de hasta 63 HRC
Corte para piezas de diferentes formas y dimensiones

Cuadro 1. Requerimientos para el proceso de corte.

Para la etapa selección de alternativa de herramienta de corte se tomaron como referencia los requerimientos mostrados anteriormente, utilizando el método de índices ponderados como se observa en la cuadro 2, que tiene como objetivo satisfacer los requerimientos dando diferentes valores de importancia a cada uno de ellos. En todos los casos, la decisión se plantea por medio de la importancia dada a cada elemento, ponderándole un valor cada uno, sumando un resultado final donde se escoge el que tenga mayor valor. Dependiendo de la característica o el factor de la opción se define de manera conveniente el factor de escala.

Hay otras propiedades donde el valor numérico no tienen sentido, pero se clasifican por su capacidad o desempeño, por lo que se debe realizar un patrón de comparación como sigue a continuación.

Excelente= 10 Buena= 8 Regular = 5 Mala= 3 y muy mala = 0

Existen aspectos que afectan de forma negativa a la calidad del corte por ejemplo el “costo de adquisición, costo de herramental, costo de mantenimiento y calentamiento de la pieza” para estas características se considera su valor de la misma manera.

	Ponderación	Sierra alternativa	Sierra de corte de disco abrasivo	Corte por hilo	Corte laser	Sierra cinta vertical	Sierra cinta basculante	Sierra cinta de columna
Velocidad de corte	20	10	10	5	10	12	15	20
Calidad de corte	10	1	3	10	7	7	7	8
Capacitación del operario	5	5	5	1	1	2	3	4
Productividad	10	5	5	5	6	5	9	10
Versatilidad	10	5	8	0	0	5	6	8
Control automatizado	10	7	3	10	3	3	8	10
Amortiguación de vibraciones	10	2	3	10	10	7	7	8
Seguridad	10	8	10	10	10	5	9	10
Lubricación	10	2	2	5	1	3	4	5
Costo de adquisición	10	7	10	3	2	8	7	5
Costo de herramental	10	6	10	2	2	5	5	5
Costo de mantenimiento	5	4	5	1	5	4	3	3
Calentamiento de la pieza	20	15	15	20	0	0	15	15
Corte de piezas duras 63Hrc	20	0	20	20	20	20	20	20
Vida util de la herramienta	10	0	1	10	10	6	8	8
Total	170	77	110	112	87	92	126	139
Promedio	Maximo = 10	4.53	6.47	6.59	5.12	5.41	7.41	8.18

Cuadro 2. Evaluación de herramientas de corte por Índices ponderados.

Según la tabla 2 mostrada anteriormente, la alternativa que cumple mejor con los requerimientos planteados es la de sierra cinta de columna, a continuación se realizará una descripción y se mostrará el proceso de corte.

La caja transparente tiene como objetivo el representar de forma sencilla en funcionamiento del equipo, es este caso de cada uno de los procesos del aserrado horizontal como se muestra en la figura 1, se encontró que, en el proceso de fijación de piezas, solo se consideran piezas tubulares o rectangulares sin cambio de sección ya que consta de mordazas de fuerza, por lo que no puede llevar a cabo el corte adecuado debido a las características de las piezas.

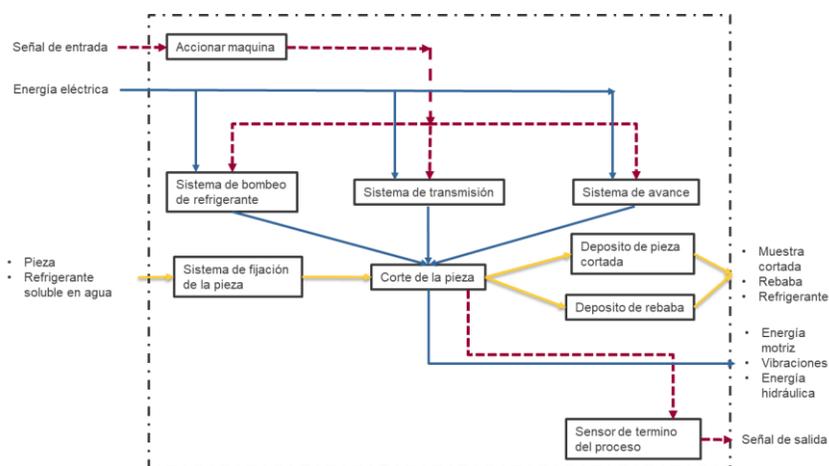


Figura 1. Caja transparente del proceso de corte por sierra cinta horizontal.

Para resolver este problema se plantea diseñar el dispositivo de sujeción de muestras para realizar el corte de forma apropiada.

Diseño preliminar de dispositivo de sujeción

A continuación en la figura 3 se muestra el diseño preliminar de dispositivo de sujeción, esta fue resultado de la alternativa de corte seleccionada y de los requerimientos establecidos para su diseño. El desarrollo del dispositivo se presentará en trabajos posteriores.

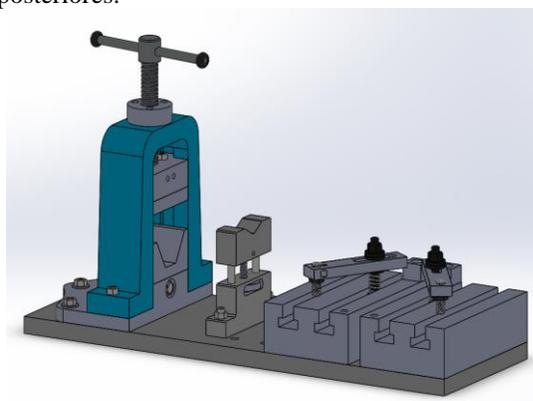


Figura 3. Diseño preliminar del sistema de sujeción de pieza de trabajo.

Pruebas de laboratorio

En el cuadro 3 se muestra una comparación del corte por disco abrasivo actual y corte por sierra cinta propuesta.

METODO ACTUAL			NUEVA PROPUESTA		
Corte	Actividad	Tiempo (min)	Corte	Actividad	Tiempo (min)
1	Posicionamiento de la pieza	1.08	1	Posicionamiento de la pieza	0.92
	Corte	4.21		Corte	2.25
2	Posicionamiento de la pieza	1.08	2	Posicionamiento de la pieza	0.92
	Corte	4.45		Corte	2.5
3	Posicionamiento de la pieza	1.08	3	Posicionamiento de la pieza	0.92
	Corte	4.39		Corte	2.3
4	Posicionamiento de la pieza	1.08	4	Posicionamiento de la pieza	0.92
	Corte	3.92		Corte	2.5
		21.3			13.22

Cuadro 3. Comparación de tiempos corte por disco abrasivo y sierra cinta.

Las pruebas se realizaron en 4 piezas de acero de manera manual, tratadas térmicamente y se sometieron a un análisis metalográfico posterior.

Análisis de costos

En base al diseño y selección del método de corte alternativo, se analizó el costo total de la fabricación, compra y diseño del herramental de sujeción como la cortadora de sierra dando una aproximación de \$ 70,000.00 USD, en comparación con una cortadora semiautomática de disco abrasivo (Kalamazoo 26" Enclosed Wet Abrasive Cutoff Saw) con un costo de \$ 41,586.00 USD.

Descripción	Precio	Moneda
Cortadora sierra cinta tipo columna con guarda perimetral y con una base para el corte de tulipanes	\$ 59,624.00	USD
Servomotor 3 hp	\$ 870.00	USD
Actuador de guía LM con tecnología de jaula de bolas THK	\$ 4,431.00	USD
Dispositivo de sujeción de tulipanes	\$ 3,000.00	USD
Total	\$ 67,925.00	USD

Cuadro 4. Cotización de sierra cinta y del dispositivo de sujeción.

Análisis de resultados

En el laboratorio de metalografía se realizaron pruebas en las piezas para determinar si el proceso de corte por sierra cinta es viable en comparación con el corte húmedo con disco abrasivo, dando un resultado positivo como proceso de seccionado para muestras, produciendo una mínima área de zonas afectadas por el calor y una deformación dentro del rango permisible, eliminando entre 0.3 y 0.5 milímetros de espesor en el desbaste plano para realizar el análisis.

Considerando los valores obtenidos en las pruebas de corte mostrados en el cuadro 3, se aprecia una mejora en el tiempo y en la calidad de corte, se puede observar la capa del tratamiento térmico en la muestra con un mínimo daño en la superficie lo cual no es posible mediante el corte abrasivo húmedo. En el cuadro 2 que consideran los 4 cortes en las piezas metálicas se puede observar una reducción del 37.93%.

Se espera que una vez fabricado e implementado el dispositivo de sujeción, se reduzca adicionalmente de manera significativa el tiempo de operación en el corte de las piezas tratadas térmicamente, mejore la calidad de corte y reduzca los riesgos de accidentes. Según análisis económico se encontró que se requiere una inversión de \$70,000.00 USD para mejorar del proceso de corte, más que justificable.

Referencias

Kay Geels 2007; *Metallographic and Materialographic Specimen Preparation, Light Microscopy, Image Analysis and Hardness Testing*. ASTM International, West Conshohocken, U.S.A.

George F. Vander Voort, et al 2004; *ASM Handbook Volume 9: Metallography and Microstructure*. ASM International, Ohio, U.S.A.

Tae Jo ko y Hee Sool Kim (1998); *Mechanistic cutting force model in band sawing*. International Journal of Machine Tools & Manufacture 39, pp. 1185 – 1197.

C. Andersson, et al. (2000); *Bandsawing. Part I: cutting force model including effects of positional errors, tool dynamics and wear*. International Journal of Machine Tools & Manufacture 41, pp. 227- 236.

Mohammed Sarwar, et al. (2009); *Measurement of specific cutting energy for evaluating the efficiency of bandsawing different workpiece materials*. International Journal of Machine Tools & Manufacture 49, pp. 958 - 965.

Mohammed Sarwar, et al. (2010); *Forces, wear modes, and mechanisms in bandsawing steel workpieces*. Proc. IMechE Vol. 224 Part B: J. Engineering Manufacture, pp. 1655 – 1662.

Tilen Thaler, et al. (2012); *Characterization of band sawing based on cutting forces*. Journal of Machine Engineering, Vol. 12, No. 1, pp. 41 – 54.

Tilen Thaler, et al. (2014); *Experimental Chatter Characterization in Metal Band Sawing*. Journal of Mechanical Engineering 60, pp. 265 – 273.

George Schneider 2002; *Cutting Tool Applications*. ASM International, U.S.A.

Lenox Tools (2008); *Guide to Band Sawing* [en línea]. <http://www.lenoxtools.com/Guides/LENOX%20Guide%20to%20Band%20Sawing.pdf>. (consulta: octubre 2017)

Benito Ávila Castro 2000; *Sistemas de sujeción y soporte mecánico*. Universidad Autónoma de Nuevo León.

Edward G. Hoffman 1996; *Jig and Fixture Desing 4ta edición*. Delmar Publishers, U.S.A.

Manuel Estrems Amestoy 2007; *Principios de Mecanizado y Planificación de Procesos*. Universidad Politécnica de Cartagena

Dr. John G. Nee, et al. 2010; *Fundamentals of Tool Design 6ta edición*. Society of Manufacturing Engineers Dearborn, Michigan U.S.A.

Carri Lane (2018); Clamping Force of Standard Clamp Straps [en línea]. <https://www.carrlane.com/en-us/engineering-resources/fixture-design-principles/approximate-clamping-force-of-standard-clamp-straps>. (consulta: diciembre 2017)

Forkardt (2015); *Manual chucks* operating instructions [en línea]. <http://www.forkardt.com/userfiles/filemanager/fwsjbpwxr8s1ah877cr/>. (consultado: octubre 2017)

Richard G. Budynas y J. Keith Nisbett 2008; *Diseño en Ingeniería Mecánica de Shigley 8va edición*, McGraw- Hill, México.

Sandvik Coromant (2011); Technical Guide – Materials ISO [en línea]. <https://www.researchgate.net/profile/Jean-Francois-Antoine2/post/Does-anyone-know-hand-held-tools-machining-energy-unit-power-ranges-for-sanding-cutting-drilling-abrasion-eg-Taber-Abrasion-and-milling/attachment/59d64328c49f478072eabd46/AS%3A273807523155968%401442292208561/download/Sandvik+-+Technical+Guide+-+Materials+ISO.pdf>. (consulta: noviembre 2017)

Tribology-abc (2009) [en línea]; <http://www.tribology-abc.com/abc/cof.htm>. (consulta: noviembre 2017)

Diseño de KPI's para evaluar el desempeño organizacional en una clínica-hospital en Tlaxcala capital

Ing. Mitsy Vianey Altamirano Utrera¹, Dr. Miguel Ángel Rodríguez Lozada²,
Dr. José Luis Moreno Rivera³

Resumen—Actualmente las organizaciones se encuentran en constante competencia y día a día se presentan nuevas exigencias, de ahí deriva la necesidad de poder conocer el desempeño organizacional, esto con la finalidad de establecer y controlar procesos claves que permitan generar una mayor ventaja competitiva. Existen un sinnúmero de herramientas ingenieriles y administrativas, todas ellas parten de la medición, en el caso del giro hospitalario los indicadores claves de desempeño (KPI's) se han convertido en una herramienta esencial para la evaluación de dichos procesos, en la presente investigación se diseñaron los indicadores a través de la enunciación de sus factores críticos de éxito (FCE) y con base a la estructura del Balanced Scorecard (BSC), lo que permitirá orientar la medición al cumplimiento de los objetivos organizacionales, arrojando información real y cuantificable, esta servirá de apoyo en la toma de decisiones y en la implementación de acciones de carácter preventivo y/o correctivo.

Palabras clave— Indicadores claves de desempeño, Factores críticos de éxito, Procesos clave.

Introducción

Actualmente en el estado de Tlaxcala existen 71 empresas dedicadas al cuidado de la salud (clínicas-hospitales) tanto del sector público como privado, de acuerdo con datos de INEGI (2016). En Tlaxcala capital se cuenta con un total de 7 empresas de este giro pertenecientes al sector privado, de las cuales no se cuenta con información referente a la existencia de indicadores, por consiguiente las organizaciones no emplean una metodología basada en información concreta que les permita determinar si de manera global la organización está siendo sustentable y/o exitosa, simultáneamente restringe la efectividad de las estrategias que se plantean para fortalecer el desempeño organizacional.

Según Ponjuan Dante (1998) los indicadores pueden ser utilizados para medir aspectos como la eficacia de las políticas aplicadas, el funcionamiento en el plano financiero, identificar calidad y volumen de los servicios ofrecidos, comparar el desempeño de una unidad con otra. Así los indicadores se vinculan con los objetivos de la organización y constituyen herramientas indispensables para la planificación y evaluación del desempeño. Druker (1999) plantea que el desempeño puede medirse en forma cualitativa o cuantitativa. Las mediciones cuantitativas utilizan procedimientos estandarizados, ofrecen la llamada información dura. Son fundamentales para comprobar si los recursos se utilizan de manera adecuada y orientados a la producción de resultados.

Partiendo de lo anterior y después de realizar el diagnóstico en la empresa caso de estudio se puede decir que de forma general esta empresa trabaja con un enfoque empírico omitiendo esquemas de seguimiento y evaluación de sus procesos administrativos, de planeación y de gestión. En respuesta a lo anterior se elabora una metodología para poder conocer el desempeño organizacional, es indispensable una herramienta de medición que apoye a la evaluación por lo que se llega a la elaboración de KPI's con base a la estructura del BSC.

Descripción del Método

Para lograr la formulación de indicadores se llevó a cabo una investigación de tipo descriptiva, ya que, a través de la observación y análisis de la situación actual de la empresa, se logra identificar los procesos clave y sus factores críticos de éxito que requieren ser evaluados periódicamente, los pasos a seguir fueron los siguientes:

- Se realiza un diagnóstico del estado actual de la organización, dicho diagnóstico parte del análisis de documentos claves que brindan información de la empresa respecto al control administrativo, de gestión y planeación que se lleva dentro de la organización, como son; estados financieros, reportes de servicios (ventas), manuales operativos, medición de la satisfacción al cliente, plan estratégico del hospital, entre otros.

-Se identifican factores internos y externos de la organización.

-Evaluación de factores internos y externos por medio de las matrices EFE y EFI.

¹ La Ing. Mitsy Vianey Altamirano Utrera Es Estudiante De La Maestría En Ingeniería Administrativa En El Tecnológico Nacional De México/Instituto Tecnológico De Apizaco mitsyaltamirano@hotmail.com

² El Dr. Miguel Ángel Rodríguez Lozada Es Profesor Investigador De La División De Estudios De Posgrado En El Tecnológico Nacional De México/Instituto Tecnológico De Apizaco marodriguez@itapizaco.edu.mx

³ El Dr. José Luis Moreno Rivera Es Profesor Investigador De La División De Estudios De Posgrado En El Tecnológico Nacional De México/Instituto Tecnológico De Apizaco morenoriveraj@gmail.com

-Posteriormente se realiza la identificación de los procesos claves de la clínica-hospital.

-Para continuar se hace la identificación de los factores críticos de éxito en los procesos claves y a partir de ello y del análisis de los factores internos y externos se crean los objetivos institucionales, estos enfocadas a las 4 perspectivas del BSC.

-Por último, se plasman indicadores, con la finalidad de que puedan apoyar a determinar el grado de cumplimiento de los objetivos y la eficiencia de la estrategia. A si como para poder hacer la evaluación periódica y se puedan realizar los ajustes necesarios para incursionar en la mejora continua.

Diagnóstico

La clínica-hospital está enfocada al giro del cuidado de la salud en un sector privado por lo que funge de manera autónoma en lo que respecta a los sistemas administrativos con los que se rige, actualmente presenta deficiencias en cuanto a la medición del desempeño organizacional de manera general, es importante hacer mención que esta empresa no lleva un control de los estados financieros ya que el control es llevado de manera empírica por parte del encargado lo que impide conocer de manera cualitativa el beneficio económico real que pudiera estar teniendo la empresa caso de estudio, además de ello no se conocen los ingresos reales puesto que los reportes de servicios ofertados (ventas) se documentan en una bitácora y no se tiene un control de ellos, de la misma manera no se realiza control de costos por actividad e infraestructura (solo de medicamento, material y mano de obra) .

Otro punto por resaltar es la falta de un sistema de indicadores que respalde el seguimiento de la atención prestada a sus clientes, así como se puede hacer mención de la existencia de programas de limpieza y mantenimiento sin seguimiento ni control. La cultura organizacional médica no está direccionada a una cultura de gestión y mejora continua, esto se atribuye a que actualmente la organización no cuenta con programas de capacitación y orientación médica, carece de análisis de temas médicos y casos clínicos, así como la definición de manuales de operación, lo que limita el desarrollo y aprendizaje de los trabajadores.

De manera general se puede decir que la clínica-hospital caso de estudio no cuenta con ninguna herramienta que permita evaluar el desempeño organizacional y se encuentra limitada a tomar decisiones de manera subjetiva.

Matriz de evaluación de factores externo (EFE) y matriz de evaluación de factores internos (EFI)

Las matrices EFE y EFI buscan evaluar los factores internos y externos que se encuentran implícitos en la organización, esta propuesta de evaluación para los factores antes mencionados es planteada por David (1997) quien plantea el objetivo de realizar una “auditoria estratégica”, equivalente al diagnóstico interno (fortalezas y debilidades) EFI y el análisis del entorno (oportunidades y amenazas) EFE. La propuesta difiere del FODA tradicional, pues propone utilizar matrices donde se determinan los factores claves de éxito y posteriormente, se define las características y se le otorga un peso a cada característica y una calificación (Brenes L. 2003).

Oportunidades	Peso Relativo	Calif	Ponderado
Obtener certificaciones y/o acreditaciones	0.05	1	0.05
Establecer convenios y/o alianzas estratégicas	0.20	1	0.20
Importancia de mantener y salvaguardar la salud como necesidad básica	0.05	3	0.15
Aprovechar permisos de COEPRIST para lanzar campaña de publicidad	0.15	2	0.30
Actualización de los equipos médicos acorde a los avances tecnológicos	0.05	3	0.15
	0.5		0.85
Amenazas			
La existencia de clínicas y hospitales públicos	0.10	2	0.20
Rigidez en regulaciones legislativas	0.05	3	0.15
Centros médicos particulares con mayor infraestructura	0.20	2	0.40
Economía de la población Tlaxcalteca con sueldos menores al promedio nacional	0.10	2	0.20
Incremento de competidores (creación de nuevos hospitales)	0.05	2	0.10
	0.5		1.05
TOTAL	1		1.90

Cudrol. Matriz EFE de la clínica-hospital caso de estudio

Nótese que las oportunidades que se identificaron con ayuda del personal del hospital no están siendo aprovechadas en su totalidad y en cada una de ellas presenta áreas de oportunidad para la clínica-hospital. De acuerdo con las ponderaciones otorgadas se puede resaltar el valor otorgado a la oportunidad de crear alianzas estratégicas, como se puede observar en la matriz, actualmente la organización no está haciendo nada para aprovechar este factor que se ha identificado como fuente potencial de captación de clientes. De igual manera se

puede observar que la clínica-hospital presenta diversas amenazas las cuales no son controlables, pero pueden ser monitoreadas y con ello obtener pronósticos, detectar tendencias y acontecimientos claves lo cual servirá de base para crear un plan de respuesta, en este punto es importante denotar que las estrategias de la organización no deben surgir de la nada, sino que deben responder a las necesidades del entorno. De manera general y de acuerdo a los resultados obtenidos, la calificación de la matriz EFE es 1.90 dicha calificación se encuentra por debajo del promedio (2.5), por lo que se puede denotar que las estrategias que actualmente tiene la organización no permiten aprovechar las oportunidades existentes, ni apoyan a minimizar el efecto potencial de las amenazas externas.

Fortalezas	Peso Relativo	Calif	Ponderado
Hospital con planos y permisos autorizados por organismos federales	0.03	4	0.12
Ubicación en zona céntrica y bien comunicada en la ciudad de Tlaxcala.	0.05	4	0.20
Cuenta con infraestructura disponible para oportunidad de expansión	0.03	3	0.09
Sala de quirófano amplio y equipado	0.04	4	0.16
Equipamiento adecuado y necesario para las diferentes áreas.	0.05	3	0.15
Personal médico y de apoyo las 24 horas.	0.03	4	0.12
Personal con una preparación acorde al perfil de puesto, con experiencia profesional, ética y de calidad humana	0.04	4	0.16
Personal médico especialista con alta trayectoria profesional, (especialidades básicas como medicina interna, ginecología y obstetricia, cirugía y pediatría)	0.07	4	0.28
Cuenta con especialistas de apoyo, todos ellos se distinguen por su alta capacidad de respuesta ante una urgencia médica	0.07	4	0.28
	0.41		1.56
Debilidades			
No existe ningún registro o seguimiento de la calidad ofertada	0.10	1	0.10
No se controla la existencia (inventario) de accesorios y/o medicamentos (fondo fijo) necesarios en cada departamento.	0.05	2	0.10
Cuenta con un programa de limpieza y mantenimiento el cual no es Monitoreado	0.03	2	0.06
No existe un programa de capacitación, ni se hace análisis de casos y temas médicos	0.07	1	0.07
Falta de instrumentos administrativos, de organización, de dirección y de control (indicadores de evaluación del desempeño)	0.15	1	0.15
Los procesos y procedimientos inmersos en la atención al cliente no se ejecutan eficientemente	0.05	1	0.05
No se cuenta con misión, visión, objetivos ni estrategias (planeación estratégica) que permita definir el rumbo de la organización	0.10	1	0.10
Carece de TIC's para mejorar los procesos internos	0.05	2	0.10
	0.59		0.73
TOTAL	1		2.29

Cudro2 Matriz EFI de la clínica-hospital caso de estudio

En esta matriz se puede observar que la clínica-hospital cuenta con múltiples fortalezas, resaltando como las más importantes el personal médico especialistas que allí laboran, ya que presenta una alta trayectoria profesional y todos ellos se distinguen por su alta capacidad de respuesta ante una urgencia médica, así como la ubicación y el equipamiento con el que cuenta en las diferentes áreas. De igual manera presenta diversas debilidades, destacando la falta de instrumentos administrativos, de organización, de dirección y control lo que les limita al conocimiento de la rentabilidad del negocio y el uso adecuado de su recurso, también es importante mencionar que no existe seguimiento de la calidad ofertada, no se cuenta con una misión, visión, objetivos y valores lo que limita a la organización a establecer y direccionar el rumbo de la organización. Haciendo una evaluación de las fortalezas y debilidades el resultado de los puntajes ponderados que se obtuvieron de la matriz EFI arrojan un resultado negativo para la organización, ya que se encuentran por debajo del promedio (2.5) lo que demuestra que la clínica hospital del ángel se encuentra internamente débil, y las debilidades son superiores a sus fortalezas.

Procesos clave

El concepto de proceso clave se define, como el conjunto interrelacionado de actividades que dan por

resultado el producto, servicio o una combinación de ambos, que la empresa ofrece (Castañeda G. 1999). Para el caso de la Clínica-hospital por ser una institución dedicada a los servicios de salud, los procesos estratégicos o también llamados clave, son todos aquellos que se encuentran relacionados directamente con la atención al paciente. Como se definen en el cuadro 3:

Proceso	Función	Responsable	Producto esperado
Consulta externa	Atender consulta externa de manera ambulatoria	Recepcionista, enfermera de apoyo y médico en turno	Alta de consulta externa, referencia o retorno
Hospitaliza-ción	Brindar cuidados y atención hospitalaria a pacientes con necesidad de permanecia hospitalaria	Enfermera de piso, médico tratante, médico especialista (en caso de que se requiera)	Alta con seguimiento en consulta externa o retorno
Atención de emergencias	Brindar atención inmediata ante cualquier urgencia	Enfermeros en turno, médico en turno, médico especialista (en caso de que se requiera)	Salvaguardar la salud e integridad del paciente brindando una atención oportuna.
Cirugías programa-das	Atención de patologías por método quirúrgico previamente programadas	Médico tratante (especialistas), médico en turno, enfermería	Alta con seguimiento en consulta externa o retorno

Cuadro 3. Procesos clave la clínica-hospital caso de estudio

Factores claves de éxito

FCE son aquellas características del producto (servicio) que son altamente valorados por un grupo de clientes y en las que, por lo tanto, la organización debe de tener éxito para superar a los competidores (Johnson y Acholes 2002).

Consulta externa

- Capacidad resolutive
- Captación de pacientes por parte del personal de recepción (informado y capacitado para ello)
- Percepción de la calidad del servicio
- Diagnóstico adecuado
- Recursos disponibles
- Seguimiento de pacientes
- Eficacia, efectividad y eficiencia.

Hospitalización

- Habitación equipada y limpia
- Tiempo de respuesta
- Personal médico y de enfermería capacitado y disponible
- Certeza del diagnostico
- Tratamiento indicado y en dosis adecuadas
- Eficacia, efectividad y eficiencia.
- Ética, criterio y conciencia por parte del médico tratante de la permanencia hospitalaria

Atención a urgencias

- Capacidad resolutive
- Disponibilidad de médicos y personal de enfermería las 24 horas
- Personal entrenado y capacitado para atender una urgencia medica
- Certeza del diagnostico
- Recursos disponibles y a la mano
- Trabajo en equipo, con cumplimiento disciplinado de protocolos organizados, estandarizados y ordenados
- Aplicación de protocolos prefijados por la organización, aplicando los conocimientos teórico prácticos de experiencias médicas (estudios de caso)
- Eficacia, efectividad y eficiencia.
- Tiempo de respuesta

Cirugías programadas

- Infraestructura disponible y acorde a las necesidades de los usuarios
- Ética, criterio y conciencia por parte del médico tratante de la permanencia hospitalaria

- Recursos disponibles
- Eficacia, efectividad y eficiencia.
- Certeza del diagnóstico para alta o traslado

Para que los FCE sean estratégicamente manejables es imprescindible identificar los indicadores que puedan usarse para su medición y evaluación (Thompson y Strickland, 2004).

Los FCE, objetivos institucionales e indicadores se encuentran estrechamente ligados, es por ello que a partir de los factores claves identificados en las matrices EFE, EFI y en los procesos claves se hará una compilación para determinar los objetivos organizacionales y sobre ellos se hará la identificación de los indicadores que serán medidos y evaluados periódicamente para validar el cumplimiento de los objetivos, y si es el caso realizar ajustes en las estrategias para permanecer en la mejora continua.

Objetivos institucionales y sus indicadores

Objetivo organizacional	FCE implícitos	Indicador
Incrementar la percepción de satisfacción del cliente	-Percepción de la calidad ofertada -Precio	-Porcentaje de no conformidades -Porcentaje de reclamaciones -Nivel de satisfacción en la relación a la calidad – precio del producto / servicio ofertado. -Porcentaje de satisfacción percibido de manera general. -Grado de fidelización (repetición de compra).
Incrementar captación de pacientes	-Establecer convenios y/o alianzas estratégicas -Mantener y salvaguardar la salud como necesidad básica -Captación de pacientes por parte del personal de recepción -Aprovechar permiso de publicidad -Seguimiento de pacientes -Capacidad resolutive -Infraestructura disponible y acorde a las necesidades de los usuarios	-Vía de información por la que llegan al hospital. -Promedio mensual de consultas por proceso clave -Extensión de uso -Cobertura (casos que pueden ser atendidos) -Porcentaje de pacientes nuevos -Porcentaje de cumplimiento de citas -Promedio diario de atención -Promedio de ocupación de camas -Promedio de ingresos -Número de intervenciones quirúrgicas
Ser aliado estratégico	-Capacidad resolutive -Infraestructura disponible y acorde a las necesidades de los usuarios -Certificaciones y/o acreditaciones -Ubicación de las instalaciones -Recursos disponibles	-Adecuación (Disponibilidad de recursos en relación a la población que será atendida como; recursos humanos, financieros, maquinaria y equipo, etc.) -Accesibilidad percibida por los usuarios
Lograr crecimiento y desarrollo institucional a través del equilibrio financiero	-Controlar recursos disponibles -Conocer la rentabilidad del negocio	-Margen bruto de utilidad -Distribución de ingresos propios por servicios -Rentabilidad de recursos propios (ROE)
Incurcionar en la mejora continua de los procesos clave	-Los procesos y procedimientos inmersos en la atención al cliente se deben ejecutar de manera eficiente -Mejorar continuamente los procesos clave para ser más competitivos	-Tasa de reingreso -Productividad -Rendimiento -Eficiencia -Efectividad -Promedio en minutos para recibir la atención -Número de traslados a otros centros de asistencia medica -Tasa de mortalidad

Desarrollo del talento humano, ética, motivación y adhesión a los fines institucionales	-Personal médico y de apoyo las 24 horas -Personal con una preparación acorde al perfil de puesto -Personal médico especialista con alta trayectoria profesional -Programas de capacitación y estudios de caso -Trabajo en equipo	-Promedio de última evaluación de recursos humanos -Horas de capacitación del personal de forma mensual -Tasa de rotación de personal -Tasa de ausentismo laboral
Implementación de instrumentos administrativos de organización, dirección y control(indicadores)	-Contar con misión, visión, objetivos y estrategias (planeación estratégica) que permita definir el rumbo de la organización -Instrumentos administrativos, de organización y control	-Utilización de los indicadores que se establecen en los objetivos antes mencionados, con el propósito de conocer el comportamiento de cada uno y con ello tomar decisiones que permita incursionar en la mejora continua.

Cuadro 4. Objetivos institucionales, factores críticos de éxito e indicadores.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

A través del análisis situacional, se elaboran indicadores claves de desempeño (KPI's) para conocer el cumplimiento que se tiene de los objetivos organizacionales, dichos objetivos se elaboran con sustento en la necesidad que la empresa tiene en cuanto a la evaluación de los factores críticos que son clave para que la clínica-hospital pueda ser competitiva y oferte un servicio que cumpla con las exigencias de los clientes (internos y externos).

Conclusiones

Con base en el diagnóstico y la evaluación de las matrices EFE y EFI se puede denotar que la organización presenta deficiencias generales, ya que trabaja de una forma empírica y su estrategia no responde a las necesidades demandantes, tanto interna como externas, es por ello que se crea un sistema de indicadores que permitan evaluar el desempeño organizacional de los procesos clave.

Es importante revelar que la empresa no cuenta con objetivos organizacionales por lo que en la presente investigación se direcciona a la declaración de estos con base a las perspectivas del BSC y tomando como punto clave de partida los factores críticos de éxito que son indispensables para ofertar un servicio competitivo y de calidad.

Recomendaciones

En este trabajo se dan a conocer los indicadores más relevantes que necesitan ser medidos, cabe señalar que puede surgir la necesidad de complementar la lista de los mismos, como trabajo futuro se pretende realizar la implementación de estos, posteriormente la evaluación para que a través de los resultados se pueda tomar la decisión de permanecer, modificar o cambiar la estrategia organizacional.

Referencias

Beltrán J. Indicadores de gestión. 3er editores. Segunda edición, 2008.

David F. Conceptos de administración estratégica. PEARSON decimoprimer edición. México, 2008.

INEGI Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (2016), recuperado de <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx#> el día 10 de septiembre del 2018

James E. Administración y control de la calidad. THOMSON sexta edición. México 2006.

Johnson, G. y Scholes, K. "Explorando la estrategia corporativa", Prentice Hall, 2002.

López R. y Castañeda O. Manual de indicadores hospitalarios. Minsa (ministerio de salud), Perú. PERU/MINSA/OGE – 01/004 & Serie Herramientas metodológicas en Epidemiología y Salud Pública. ISBN: 9972-820-27-0, 2001.

Marcelino M. y Coria A. "Aplicación del Balanced Scorecard como estrategia de control en el hospital privado ubicado en la ciudad de México". Rev. Mercados y Negocios volumen 12, 2011 México.

Martínez R y Dueñas R. "El Cuadro de Mando Integral en la ejecución del Plan Estratégico de un hospital general" Rev. Med Hered. Perú, volumen 21- número 3, 2010 Perú.

Morera M." Revisión sistémica de indicadores de desempeño hospitalario". Rev. Acta Médica Costarricense, volumen 55, 2013 San José, Costa Rica.

Thompson, A. y Strickland, A. "Administración estratégica", Mc Graw Hill, México, 2004.

Análisis de la cadena de valor de los productores de melón en la Comarca Lagunera, México

Alvarado Mtz. Tomás E¹., Aguilar V. Alfredo², Cabral M. Agustín³, Alvarado Mtz. L. Felipe⁴

Resumen

La Comarca Lagunera, en México. Es la región melonera más importante del país en términos de superficie y producción. En forma anual se siembran alrededor de 5,000 hectáreas, con una producción de 146,000 toneladas. Actualmente, dicha producción se ve amenazada por las crecientes importaciones del producto, problemas de comercialización, altos costos de producción, falta de financiamiento y mayores exigencias de calidad por parte de las cadenas comerciales de tiendas de autoservicio. El objetivo de esta investigación fue analizar la cadena de valor de los productores de melón, en la Comarca Lagunera de Coahuila, México. Con la finalidad de proponer estrategias, que contribuyan a la mejora de su competitividad y poder enfrentar los factores que amenazan su permanencia en esta actividad, destacando; la conformación de una Sociedad Cooperativa y la gestión de capacitación técnica para lograr la certificación en inocuidad.

Palabras Clave: Cadena de Valor, Competitividad, Melón.

INTRODUCCIÓN

La Comarca Lagunera, ubicada en el Norte Centro de la República Mexicana; está integrada por diez municipios del Noreste del estado de Durango y cinco del Suroeste del estado de Coahuila. La actividad agropecuaria en la región es muy diversificada, ya que va desde la explotación de: ganado lechero, ganado de carne, ganado caprino y pollo, así como la producción de forrajes, algodón, frutales perennes y hortalizas dentro de las cuales destaca el melón tipo *cantaloupe* también llamado “chino”, “rugoso” o “reticulado”. La Región Laguna destaca como la zona melonera más importante del país con una superficie de alrededor de 5,000 hectáreas y una producción de 146,000 toneladas la cual representa alrededor del 23% de la producción nacional (SIAP-SAGARPA, 2017). La mayor parte de dicha producción se obtiene de los productores que se ubican en el Estado de Coahuila (77 % aproximadamente). La importancia del melón como cultivo generador de empleos es muy alta, con más de 120 jornales por hectárea de siembra a cosecha, y una gran cantidad de empleos indirectos en actividades de acarreo, limpieza, clasificación, empaque, transportación y comercialización. A pesar de su importancia, la producción de melón en la Comarca Lagunera se ve amenazada por diferentes factores, tales como: las importaciones de melón de Estados Unidos, plagas, enfermedades, problemas de comercialización, altos costos de producción, falta de financiamiento y mayores exigencias de calidad por parte de las cadenas comerciales de tiendas de autoservicio. Las importaciones de melón en el año 2003 ascendieron a 13,184 toneladas y para el año 2016 el volumen se incrementó a 27,930 toneladas, es decir un incremento de más del 100% en el período mencionado (SIAVI, 2017). En cuanto al factor exigencias de calidad por parte de las cadenas comerciales destaca el hecho de que entre el 30 y 40% de la cosecha les es rechazada a los productores por no alcanzar los estándares de calidad que solicitan las cadenas comerciales (Ávila, 2017, citado por Espinoza, A. Ramírez, M. Guerreo, L. López, Ch, 2017). Para que el cultivo del melón permanezca y crezca en la Comarca Lagunera de Coahuila, resulta interesante proponer a los productores de esta importante hortaliza, mejorar la competitividad de su cadena de valor, a fin de evitar que sean desplazados por otras zonas productoras del país y del extranjero. Razón por la cual, el objetivo de esta investigación fue analizar la cadena de valor de los productores de melón, en la Comarca Lagunera de Coahuila, México. A partir del supuesto de que la infraestructura, el recurso humano, el desarrollo tecnológico, la adquisición, la logística de entrada, las operaciones, la logística de salida, la mercadotecnia y el servicio postventa, son los factores que determinan la competitividad de su cadena de valor.

¹talvmar@hotmail.com

²AAGUILAR@ual.mx

³acabralmar@yahoo.com.mx

⁴l.f_alvarado@hotmail.com

Cadena de valor

La cadena de valor es una metodología sistemática para examinar todas las actividades que una empresa desempeña y cómo interactúa, es necesaria para analizar las fuentes de ventajas competitivas. La cadena de valor desagrega a la empresa en sus actividades estratégicas más relevantes para comprender el comportamiento de los costos y las fuentes de diversificación existente y potencial, (Porter, 1997). También puede ser descrita como un conjunto de eslabones. Es decir los diversos procesos que se llevan a cabo en una organización para proporcionar al consumidor un producto y un servicio de calidad. La cadena de valor de una compañía para competir en un determinado sector forma parte de un flujo mayor de actividades que este autor denomina el sistema de valor. Este incluye a los proveedores que aportan insumos tales como materias primas, maquinaria y servicios comprados a la cadena de valor de la organización, así como en su camino hacia el comprador final y el producto de una empresa suele pasar por las cadenas de valor de los canales de distribución.

Competitividad

La competitividad es la capacidad para sostener e incrementar la participación en los mercados, con una elevación paralela del nivel de vida de la población (Bielschowsky, 1998). Calva (2007) la define como producto determinado por los factores institucionales y los efectos derivados de la instrumentación de políticas públicas. Avendaño y Schwentesius (2004) mencionan que la competitividad de un producto en el mercado no es cuestión de suerte. Los factores que inciden en aquella son de naturaleza diversa y van desde el entorno institucional hasta cuestiones de organización de los productores. Coronado *et al.* (2017) han hecho estimaciones de competitividad del sector agrícola en base a la disponibilidad de recursos naturales (principalmente agua y suelo) y a los niveles de producción agrícola. Porter (1998) señala que la competitividad de una nación o región depende de la capacidad de sus industrias, para innovar y mejorar. Huo (2014) afirma que la competitividad de la agricultura en los mercados internacionales depende fundamentalmente de los costos laborales y del tipo de cambio. Para concretar el concepto abstracto de la competitividad sistémica, se han utilizado diversos indicadores a nivel internacional, uno de los más completos es el que se integra en un indicador global conformado con más de 300 criterios de evaluación, agrupados en cuatro mega indicadores de competitividad: desempeño macroeconómico, infraestructura, eficiencia del gobierno y eficiencia empresarial (CEPAL, 2010). La competitividad va más allá de la productividad. Es necesario generar y fortalecer las capacidades, productivas y organizacionales, para enfrentar de manera exitosa la hipercompetencia, transformando las ventajas comparativas en competitivas, dándoles sustentabilidad a través del tiempo como condición indispensable para alcanzar niveles de desarrollo más elevados (CEPAL, 2010). La competitividad ayuda a explicar porqué, en la economía global, algunos países resultan ganadores y otros perdedores; lo mismo sucede con las empresas. No es un tema sencillo de abordar, en términos teóricos el problema para los países y sus sociedades reside en encontrar los mecanismos que les permitan generar valor agregado, concretarlo en el mercado, retenerlo y reinvertirlo, para seguir generando valor. La pérdida de competitividad no es otra cosa que la imposibilidad de establecer en el mercado el valor creado con anterioridad, lo que inhibe a los productores la intención de destinar nuevos recursos al proceso. (Castillo, 2003). De acuerdo con Cordero y colaboradores (2003), en la presente investigación el concepto de competitividad que se adopta, es el siguiente. La competitividad de los productores de nuez, se puede definir como la capacidad que pueden desarrollar dichos productores, para mantenerse y ampliar su participación en los mercados locales, nacionales e internacionales, de una manera lucrativa, con la finalidad de mejorar su posición competitiva, mediante la generación de ventajas competitivas.

Metodología

El presente estudio se realizó en la Comarca Lagunera, México, la cual se localiza en la parte centro norte de la República Mexicana y esta integrada por once municipios del Estado de Durango y cinco del Estado de Coahuila, dentro de los cuales se ubican, los municipios de Matamoros y San Pedro, área de estudio de este trabajo de investigación. De acuerdo con el objetivo planteado, se llevaron a cabo tres tipos de investigación: documental, descriptiva y correccional. Cabe aclarar que la investigación documental se distingue de la directa, porque la directa se realizó a partir de la

información del fenómeno de la competitividad de los productores de melón en la Comarca Lagunera, ya que se obtuvo directamente de la realidad social a través de técnicas, tales como la observación, la entrevista estructurada con integrantes de la Asociación de meloneros de la Comarca Lagunera, en el Estado de Coahuila y de la aplicación del cuestionario a los productores de melón, en los municipios de Matamoros y San Pedro. el cual comprendió 45 preguntas. El tipo de preguntas fueron planteadas a través de una escala de medición de intervalo, tipo Likert, con

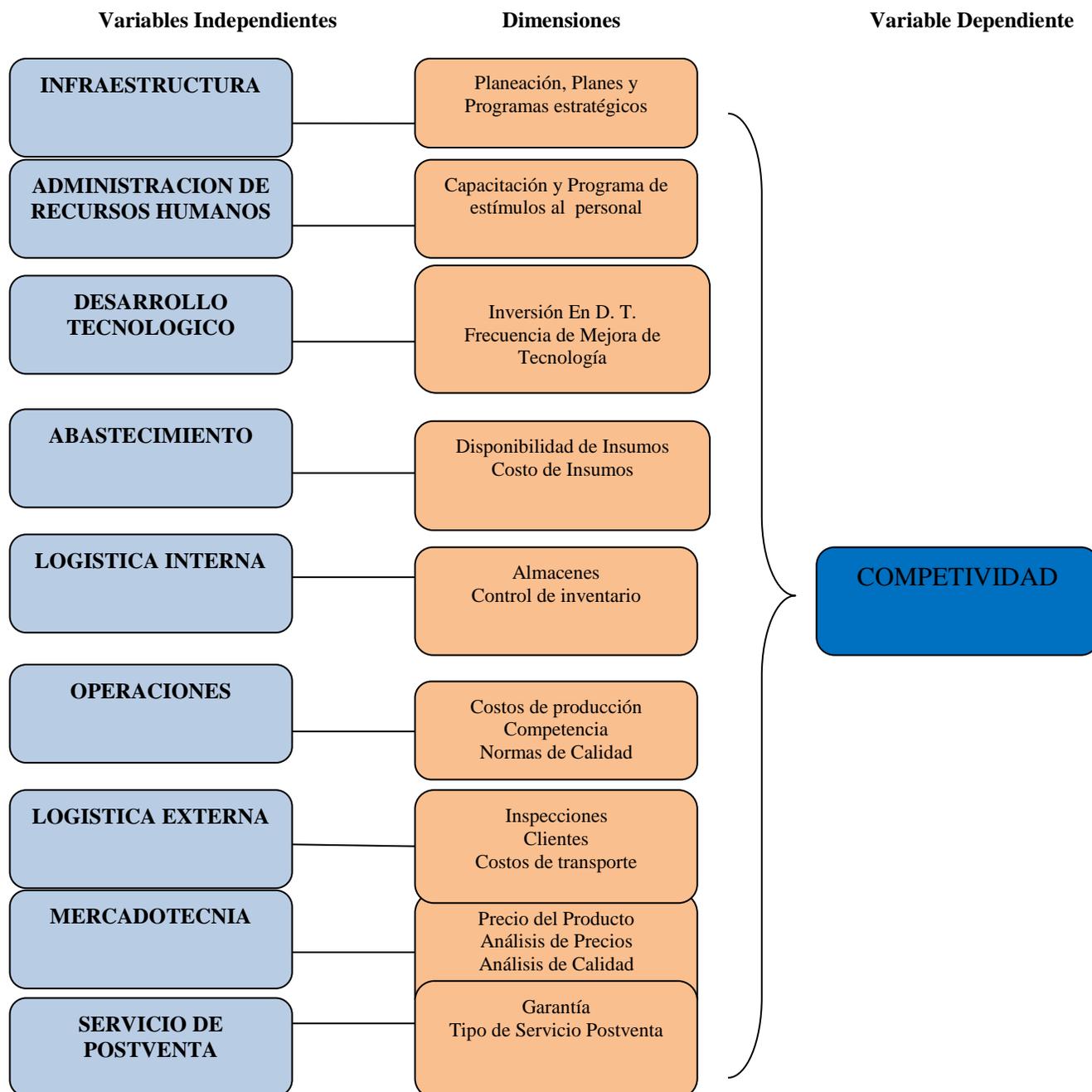
cinco alternativas de respuesta a las cuales se les asigno un previo valor numérico del uno al cinco. Para obtener información documental se recurrió a información estadística de SAGARPA – SIACON, FAO, FIRA, entre otros. Se considero descriptiva porque se detectaron y definieron ciertas variables referentes a la competitividad de los productores de melón, sobre las cuales se fundamento el estudio. Estudio correlacional, porque después de un cuidadoso análisis de las variables se presupone una relación entre ellas. Antes de recopilar la información se delimito la población de productores de melón, la cual fue representativa del universo tomado del padrón de productores de melón, en la Comarca Lagunera del estado de Coahuila, determinándose un tipo de muestreo no probabilístico, utilizando una muestra no aleatoria. La no aleatoriedad no le resta valor a los hallazgos y capacidad de generalización bien se trate de una muestra propositiva, este tipo de muestra tiene una variedad siendo el muestreo por juicio, ya que se busco que los sujetos de investigación fueran seleccionados conforme a un criterio racional (Rivas, 2004), eligiéndose a 25 productores que se encontraran en sus huertas, de acuerdo a un juicio, siendo este el tamaño de la superficie por productor, diez hectáreas o más. El análisis de resultados se fundamento en el modelo cadena de valor propuesto por Michael Porter (1987) (Cita en Diez, 2001), ya que las características del sistema de explotación que llevan a cabo los productores objeto de estudio en esta investigación, permitieron definir las variables, que se explican en el cuadro No.1. Las cuáles son las más adecuadas y susceptibles de ser manipuladas para lograr dicho objetivo de; analizar la cadena de valor de los productores de melón en la Comarca Lagunera de Coahuila. De acuerdo con dicho modelo, la cadena de valor tiene su esencia en la formulación de una serie de estrategias, que permitan mejorar su competitividad, razón por la cual resulta importante conceptualizar los eslabones o variables que la integran.

Variable	Conceptualización
Infraestructura	Realización de varias actividades, incluyendo la administración general, la planeación, las finanzas, la contabilidad, los asuntos legales gubernamentales y la administración de la calidad, tendientes a apoyar la creación física del producto, su distribución y venta, (Porter, 1999).
Administración de Recursos Humanos	Los recursos humanos constituyen el elemento esencial en cada componente de la organización, su administración eficaz se fundamenta en la responsabilidad de cada gerente de las distintas áreas funcionales de la empresa, ya sean finanzas, marketing, producción, compras, etc. (Chiavenato, 2007).
Desarrollo Tecnológico	Cada actividad de valor representa tecnología, sea conocimientos (<i>know How</i>), procedimientos o la tecnología dentro del proceso. Utilizando resultados de investigaciones para producir nuevos bienes y servicios.
Abastecimiento	Se refiere a la función de comprar insumos utilizados en la cadena de valor de la empresa. Incluye materias primas y otros artículos de consumo.
Logística Interna	Actividades asociadas con el recibo, almacenamiento y diseminación de insumos del producto, como el manejo de materiales control de inventarios, programación de vehículos y retorno a proveedores.
Operaciones	Son las actividades asociadas con la transformación de insumos en la forma final del producto, incluye; el sistema de producción, la maquinaria, el equipo, el empaque, el ensamble, el mantenimiento y pruebas de operación.
Logística Externa	Se refiere a las actividades asociadas con la recopilación, almacenamiento y distribución física del producto a los compradores, almacenes de productos terminados, manejo de materiales, operación de vehículos de entrega, procedimientos de pedidos y programación.
Mercadotecnia	Sistema total de actividades comerciales tendientes a planear, fijar precios, promover y distribuir productos satisfactorios de necesidades entre los clientes de un mercado meta, con el fin de alcanzar objetivos organizacionales, (Stanton, 2001).

Servicio de postventa	Actividad o conjunto de actividades de naturaleza casi siempre intangible que se realiza a través de la interacción entre el cliente y el empleado y/o instalaciones físicas de servicio, con el objeto de satisfacer un deseo o una necesidad, después de su venta, (Cantú, H. 2001).
------------------------------	--

Cuadro No.1. Definición de Variables de Estudio

En la siguiente gráfica, se explica las dimensiones de estas variables, con la finalidad de operacionalizarlas y hacerlas accesibles al productor o a la persona que respondió el instrumento de investigación, lo cual sirvió de base para elaborar los constructos respectivos de cada una de dichas variables independientes.



Gráfica No. 1. Diagrama de variables de estudio Fuente: Elaboración propia con base en el marco teórico

Resultados y Discusión

De acuerdo con el planteamiento teórico general, se pudo comprobar que si existe relación entre las variables independientes y la dependiente. Por lo que a continuación se describen el comportamiento de cada una ellas con relación a la competitividad de la cadena de valor de los productores de melón en la Comarca Lagunera de Coahuila.

Infraestructura. El índice de relación obtenido entre esta variable y la competitividad, fue significativo. Con una correlación de Pearson marcada alta de 0.516 y un coeficiente de determinación de 0.266. Lo cual explica que mejorando la infraestructura, expresada en una planeación adecuada de la siembra y una mejor ejecución de planes y programas estratégicos en la producción, será mayor la competitividad de la cadena de valor de los productores de melón en la región lagunera. (Ver cuadros 3 y 4).

Administración de Recursos Humanos. La relación obtenida entre esta variable in y la competitividad, fue significativa. Con una correlación de Pearson marcada alta de 0.505 y un coeficiente de determinación de 0.255. Lo cual explica que a una mejor administración del recurso humano, expresada en una adecuada capacitación y un buen programa de estímulos, mayor competitividad de la cadena de valor de los productores de melón en la región lagunera. (Ver cuadros 3 y 4).

Desarrollo Tecnológico. El índice de relación obtenido entre esta variable y la competitividad, no fue significativa. Con una correlación de Pearson moderada de 0.346 y un coeficiente de determinación de 0.120. Lo cual explica que a un mayor desarrollo tecnológico, expresado en una mayor inversión y una mejora continua en tecnología, mayor competitividad de la cadena de valor de los productores de melón en la región lagunera. (Ver cuadros 3 y 4).

Abastecimiento. El índice de relación obtenido entre esta variable independiente y la competitividad, no fue significativa. Con una correlación de Pearson -0.237, y un coeficiente de determinación de -0.056. Lo cual se expresa en un mal abastecimiento de insumos, altos costos de los mismos e inconvenientes para obtenerlos, afectando la competitividad de la cadena de valor de los productores de melón en la región lagunera. (Ver cuadros 3 y 4).

Logística Interna. El índice de relación obtenido entre esta variable y la competitividad, fue significativa. Con una correlación de Pearson moderada de 0.338 y un coeficiente de determinación de 0.114. Lo cual explica que a una mejor logística interna, expresada en almacenes adecuados y un sistema de control de inventarios eficiente, mejor competitividad de la cadena de valor de los productores de melón en la región lagunera. (Ver cuadros 3 y 4).

Operaciones. El índice de relación obtenido entre esta variable independiente y la competitividad, fue significativa. Con una correlación de Pearson moderada de 0.269 y un coeficiente de determinación de 0.72. Lo cual explica que mejorando el sistema de operaciones, expresado en eficiencia productiva y mejora de la calidad del melón, mejor competitividad de la cadena de valor de los productores de melón en la región lagunera. (Ver cuadros 3 y 4).

Logística Externa. El índice de relación obtenido entre esta variable y la competitividad, fue significativa. Con una correlación de Pearson moderada de 0.419 y un coeficiente de determinación de 0.176. Lo cual explica que a una mejor logística externa, expresada en eficiencia en costos de transportación y un adecuado sistema de clasificación y normalización del melón, mayor competitividad de la cadena de valor de los productores de melón en la región lagunera. (Ver cuadros 3 y 4).

Mercadotecnia. El índice de relación obtenido entre esta variable y la competitividad, fue significativa. Con una correlación de Pearson moderada de 0.394 y un coeficiente de determinación de 0.155. Lo cual explica que a un mejor sistema de mercadotecnia, expresado en un adecuado nivel de precios del melón y un buen sistema de inspección de la calidad del melón, mayor competitividad de la cadena de valor de los productores de melón en la región lagunera. (Ver cuadros 3 y 4).

Servicio Postventa. El índice de relación obtenido entre esta variable independiente y la competitividad, fue significativa. Con una correlación de Pearson moderada de 0.336 y un coeficiente de determinación de 0.113. Lo cual explica que a un mejor servicio postventa, expresado en un adecuado sistema de garantía, mayor competitividad de la cadena de valor de los productores de melón en la región lagunera. (Ver cuadros 3 y 4).

Variables		Infra.	A.R.H.	D.T.	Abaste.	Log. Interna	Opera.	Logística Externa	Merca.	Servicio Postventa	Competitividad
Infraestructura	Correlación	1	-.075	.092	-.292	.068	-.155	.379	.312	.197	.516**
	Sig. (bilater.)		.722	.660	.157	.748	.459	.062	.129	.344	.008
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Administración de RH	Correlación	-.075	1	.028	-.110	.034	.053	.164	-.093	-.040	.505**
	Sig. (bilater.)	.722		.894	.601	.872	.801	.432	.658	.850	.010
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Desarrollo tecnológico	Correlación	.092	.028	1	.206	.610**	.211	-.498*	-.031	.014	.346
	Sig. (bilater.)	.660	.894		.324	.001	.312	.011	.883	.945	.090
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Abastecimiento	Correlación	-.292	-.110	.206	1	-.111	-.245	-.318	-.050	-.252	-.237
	Sig. (bilater.)		.601	.324		.598	.238	.121	.812	.224	.253
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Logística interna	Correlación	.068	.034	.610**	-.111	1	.073	-.338	-.054	.257	.338
	Sig. (bilater.)	.748	.872	.001	.598		.731	.099	.797	.215	.098
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Operaciones	Correlación	-.155	.053	.211	-.245	.073	1	-.112	-.232	.088	.269
	Sig. (bilater.)	.459	.801	.312	.238	.731		.594	.265	.676	.194
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Logística externa	Correlación	.379	.164	-.498*	-.318	-.338	-.112	1	.391	.089	.419*
	Sig. (bilater.)	.062	.432	.011	.121	.099	.594		.053	.672	.037
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Mercadotecnia	Correlación	.312	-.093	-.031	-.050	-.054	-.232	.391	1	-.103	.394
	Sig. (bilater.)	.129	.658	.883	.812	.797	.265	.053		.624	.051
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Servicio postventa	Correlación	.197	-.040	.014	-.252	.257	.088	.089	-.103	1	.336
	Sig. (bilater.)	.344	.850	.945	.224	.215	.676	.672	.624		.100
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Competitividad	Correlación de Pearson	.516**	.505**	.346	-.237	.338	.269	.419*	.394	.336	1

Sig. (bilater.)	.008	.010	.090	.253	.098	.194	.037	.051	.100
N	25	25	25	25	25	25	25	25	25

Cuadro No. 2. Matriz del coeficiente de correlación de Pearson (r) bivariada

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia con datos de cuestionarios.

Variables	Competitividad
Infraestructura	0.266
A.R.H.	0.255
D.T.	0.120
Abastecimiento	0.056
L.I.	0.114
Operaciones	0.072
L.E.	0.176
Mercadotecnia	0.155
S. P.	0.113
Competitividad	1.000

Cuadro No. 3. Resumen del coeficiente de determinación (r²) bivariada

Por otro lado, al analizar las medias obtenidas de cada una de las variables independientes, con relación a la competitividad, se pudo realizar la siguiente clasificación de los productores de melón, en la Comarca Lagunera de Coahuila.

No. de productor	Clasificación	Porcentaje
3,5,7,8,13,14,15,16,19,23,24 y 25	Poco competitivo	48.00 %
2,10,11,17,18 y 22	Semicompetitivo	24.00 %
1,4,6,9,12,20 y 21	Competitivo	28.00 %
25 Productores		100.00 %

Cuadro No. 4. Resumen de las variables en cuanto a su competitividad

Conclusiones y Recomendaciones

El análisis de la información presentada permite concluir lo siguiente:

- El análisis de la cadena de valor fuerzas permitió destacar como problemas que limitan la competitividad de los productores de melón en la Comarca Lagunera de Coahuila los altos costos de producción, la escasez de agua y la necesidad de certificarse en inocuidad para poder exportar, la escasez de financiamiento a la producción y la falta de cultura de aseguramiento contra riesgos ambientales (heladas, granizadas). Lo cual queda de manifiesto al observar que la mayoría de los productores son poco competitivos.

Las principales Recomendaciones que se hacen para desarrollar la competitividad de la cadena de valor de los productores de melón en la Comarca Lagunera de Coahuila, son:

- Constituirse en una sociedad cooperativa, con la finalidad de gestionar capacitación y transferencia de tecnología, mediante el establecimiento de alianzas con diferentes dependencias gubernamentales, así como con instituciones académicas y de investigación.
- Implantar tecnologías para bajar costos de producción, ahorrar agua, certificarse en inocuidad y disminuir riesgos en la producción.
- Gestionar y obtener financiamiento y apoyo de la Banca de Desarrollo, así como de los diferentes programas que ofrecen los gobiernos federal y estatal para el aseguramiento de la producción y comercialización de todo tipo de riesgos.
- Fomentar la política de firmar convenios/contratos de compra-venta con las cadenas comerciales de tiendas de autoservicio con el fin de eliminar y/o reducir el intermediarismo

Referencias Bibliográficas

1. Avendaño R.B. y R. Schwentesius. (2004). Factores de competitividad en la producción y exportación de hortalizas: el caso del Valle de Mexicali, B.C. México. *Problemas del Desarrollo*, 36(140):165-192. Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/prode/v36n140/v36n140a8.pdf>.
2. Ávila, G. R. (2017). Entrevista. "Unión de Productores de Hortalizas del Municipio de Viesca, Coahuila". Mayo, 2017.
3. Bielschowsky, R. (1998). Evolución de las ideas de la CEPAL. *Revista de la CEPAL*. Cincuenta Años número extraordinario. Brasilia, Brasil. pp: 21-45. Recuperado de: <http://repositorio.cepal.org/handle/11362/12121>
4. Calva, J. (2007). *Educación, Ciencia, Tecnología y Competitividad, Agenda para el Desarrollo*. Vol. 10. 1ª Edición. Coedición: Ed. Porrúa, Ed. UNAM y H. Cámara de Diputados, LX Legislatura. México, D.F.
Disponible en:
https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=0Qladte8Yg8C&oi=fnd&pg=PA11&dq=jos%C3%A9+Luis+calva+2007&ots=OecZJEOqno&sig=IO22d_JI6HWGPneIgyxu8jw-o6U#v=onepage&q=jos%C3%A9+Luis+20calva+202007&f=false
5. Cantú, H. (2001). *Desarrollo de una cultura de calidad*, ed. Mc Graw-Hill. México
6. Castillo, A. (2003). Competitividad, como superar las pruebas. *Manufacturas web*. http://www.Manufacturaweb.com/2nivel.asp?clave_id=99_37. (consultado en abril 2017).
7. CEPAL. (2010). Un índice regional de Competitividad para un país. *Revista CEPAL*, No. 102. CEPAL. SantiagodeChile. Recuperado de: http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/11417/102069086_es.pdf
8. Cordero, S. P., Chavarría, H., Echeverri, R., Sepúlveda, S. (2003). Territorios rurales, competitividad y desarrollo. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Cuaderno técnico No. 23.
9. Coronado, F., V. Charles and R. Dwyer. (2017). Measuring regional competitiveness through agricultural indices of productivity: The Peruvian case. *World Journal of Entrepreneurship, Management and Sustainable Development*, 13(2): 78-95. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1108/WJEMSD-06-2016-0031>
10. Chiavenato, I. (2007). *Administración de recursos humanos*. Mc graw – Hill. México. 5ª ed.
11. Espinoza, A. J.J. Ramírez, Z. M.A. Guerrero, R. L.A. y López, CH. S. (2017). Estrategias, alianzas y portafolio de negocios para desarrollar la competitividad del cultivo de melón en la Comarca Lagunera, México. *Nova Scientia* No. 19, Vol. 9 (2). pp: 441-463.
12. Huo, Da. (2014). Impact of country-level factors on export competitiveness of agriculture e industry from emerging markets. *CompetitivenessReview*, 24(5):393-413. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1108/CR-01-2012-0002>
13. Porter, M. E. (1997). How much does industry matter, really? *Strategic management journal*, 18 (summer special issue) pp. 15 – 30.

14. Porter, M. E. (1987). From competitive advantage to corporate strategy. *Harvard business review*. May/jun. 1987. pp 43 – 59.
15. Porter, M.E. (1999). La Ventaja Competitiva de las Naciones. Traducción del inglés. *The Competitive Advantage of Nations.*: Plaza and Janes. Barcelona. 1ª edición, Editorial CECSA, 125 p.
16. Porter, M.E. (1998). Clusters and the new Economics of competition. *Harvard Business Review*, 76, 77-90. Boston, MA.
17. SIAP-SAGARPA. (2017). Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. México, D.F. Sitio web: <http://www.gob.mx/siap/>
18. Sistema de Información Arancelaria vía Internet (SIAVI). (2017). Sistema de Información de Comercio Exterior de México en base a la Fracción Arancelaria. Recuperado de: <http://www.economia-snci.gob.mx/>
19. Stanton, E. W. (2001). Fundamentos de marketing, 11ª edición, editorial Mc graw – hill, México. D.F.

IMPLEMENTACIÓN DE UN MÉTODO DE TRANSPORTE PARA REDUCIR LOS COSTOS EN LA EMPRESA ACEROS DE CORTAZAR

Ing. Alejandro Álvarez Bárcenas¹, Jorge Antonio Andrade Herrejón²,
Jaquelin Campos Bello³, Mildred Andrea Hernández Zárate⁴, Karla Isabel Méndez Rojas⁵,
José Luis Noriega Navarrete⁶

Resumen— El negocio “Aceros de Cortázar” actualmente presenta una problemática de transporte de materiales para la construcción, ya que la demanda sobrepasa la capacidad de entrega, provocando que los pedidos se entreguen de manera tardía al tiempo establecido, aumentando los costos.

Según Taha (2004), menciona que el modelo de transporte tiene que ver con transportar un artículo desde sus fuentes hasta sus destinos. El objetivo es determinar el programa de transporte que minimice el costo total y que al mismo tiempo satisfaga los límites de la oferta y la demanda.

Se utilizará el método Vogel para darle solución al problema. Para ello se deben conocer los costos unitarios de transporte desde cada una de las plantas a cada uno de los destinos, medir las distancias entre ellos y conocer cuál es la oferta y la demanda.

Palabras clave: **Métodos de Transporte, Método Vogel, Costos, Oferta y Demanda.**

Introducción

En la actualidad, las organizaciones, independientemente del sector de actividad donde realizan sus operaciones y/o servicios, y de su tamaño, han de hacer frente a un mundo competente en los que han de conciliar la satisfacción de sus clientes con la eficiencia económica de sus actividades.

Ante los cambios crecientes en la modernización de los procesos donde las empresas tienen como instrumento principal el uso de las computadoras y la aplicación de métodos cuantitativos para resolver sus problemas de administración.

Uno de los procesos que se utiliza es a Investigación de Operaciones, el cual nos ayuda a interpretar, analizar y buscar una solución óptima ante diferentes situaciones es el modelo de transporte que es considerado un factor importante a tener en cuenta al momento de desarrollar la planeación logística dentro de una organización. Este, permite buscar rutas de distribución óptimas, que minimicen bien sea el costo total del transporte y/o el tiempo total involucrado.

En la presente investigación se orienta a la utilización de los Métodos de Transporte, más específicamente el Método Vogel, para obtener un costo reducido para abastecer la demanda de pedidos, así también comprobar si los resultados obtenidos son convenientes para la empresa Aceros de Cortazar.

Descripción del Método

Modelo de Transporte

Con la reducción de los costos de transporte no sólo se busca bajar los costes de este, si no también se quiere que los pedidos se entreguen en tiempo y forma, cumpliendo con el horario establecido de entrega con el cliente, esto para brindarles un mejor servicio de entrega, ya que es molesto estar esperando a que llegue el material a una cierta hora y que no se cumpla con la entrega en la hora pactada. Actualmente la empresa Aceros de Cortazar está teniendo problemas con sus entregas, ya que la demanda de sus clientes está sobrepasando la capacidad de entrega que ellos poseen y como consecuencia los pedidos no se están entregando a tiempo aumentando sus costos de transporte.

¹ El Ing. Alejandro Álvarez Bárcenas es Profesor de tiempo completo de la carrera de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, Celaya, Guanajuato alejandro.alvarez@itcelaya.edu.mx

² Jorge Antonio Andrade Herrejón es alumno de la carrera de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, Celaya, Guanajuato 15030411@itcelaya.edu.mx

³ Jaquelin Campos Bello es alumna de la carrera de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, Celaya, Guanajuato 15030425@itcelaya.edu.mx

⁴ Mildred Andrea Hernández Zárate es alumna de la carrera de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, Celaya, Guanajuato 15030464@itcelaya.edu.mx

⁵ Karla Isabel Méndez Rojas es alumna de la carrera de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, Celaya, Guanajuato 15030485@itcelaya.edu.mx

⁶ José Luis Noriega Navarrete es alumno de la carrera de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, Celaya, Guanajuato 15030423@itcelaya.edu-mx

Con la implementación de la Investigación de Operaciones, más específicamente los modelos de transporte se quiere reducir los costos de transporte que actualmente está manejando la empresa anteriormente mencionada. El objetivo de los modelos de transporte es encontrar la solución a un coste mínimo para la realización de un plan de envíos desde el origen, hasta el destino, esto nos ayuda a determinar la cantidad de productos o mercancías que se deben enviar, teniendo en cuenta las restricciones propias del problema referidas a las capacidades o disponibilidades de los centros de abastecimiento y las demandas de los centros de destino, de manera que se minimice los costes totales de transporte o distribución. Para esto se buscó el método adecuado que satisfaga nuestras necesidades, a lo cual se encontró que el Método de Aproximación de Vogel, da mejores resultados que los métodos de esquina noroeste y que de costo mínimo ya que este método permite obtener una solución inicial mejor, ya que toma en cuenta la información de los costes de transporte, esto mediante los cálculos de las llamadas penalizaciones de fila y columna, los cuales representan el posible coste de penalización que se obtendría por no asignar unidades a transportar a una determinada posición.

Para desarrollar el modelo suponemos que conocemos los costos unitarios de transporte desde cada una de las plantas a cada uno de los centros de distribución, además de la oferta y la demanda en cada centro. El objetivo que perseguimos es minimizar los costos asociados con el transporte.

Las variables de decisión las denotaremos por X_{ij} , la cual nos indica el número de bienes que serán transportados del origen i al destino j . Si además, C_{ij} son los costos por unidad trasladada del origen i al destino j , entonces la función que representa los costos de transporte de todas las unidades se calcula sumando el producto del costo unitario por el número de unidades transportadas desde cada uno de los orígenes a cada uno de los destinos, es decir:

$$Z_{\min} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}$$

Ecuación 1

Las restricciones asociadas con el modelo son:

- La oferta de cada una de las fuentes:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i \quad i = 1, 2, \dots, m$$

Ecuación 2

- La demanda de cada uno de los centros de distribución:

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j \quad j = 1, 2, \dots, n$$

Ecuación 3

Para el modelo matemático suponemos que existe equilibrio entre la oferta y la demanda, condición que escribimos matemáticamente como:

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$$

Ecuación 4

Si éste no es el caso, debemos agregar un origen artificial, el cual va a producir la cantidad de bienes que haga falta por cubrir la demanda faltante, o bien, si es mayor la oferta. En ambos casos los costos de transporte asociados con estos orígenes o destinos ficticios es cero.

- Condiciones de no negatividad:

$$x_{ij} > 0 \quad i = 1, 2, \dots, m \quad j = 1, 2, \dots, n$$

Ecuación 5

Independientemente del método que utilicemos para resolver el modelo de transporte la forma de trabajar con él es por medio de una tabla que contiene la información de orígenes, destinos, oferta, demanda y costos. A continuación, damos el procedimiento para la construcción de esta tabla, la cual simplifica la solución del modelo de transporte:

- 1.-Verificamos que la oferta total= demanda total.
 - 2.-Construimos una tabla con s columnas y r renglones. El número s es igual al número de destinos más dos. Y r es igual al número de plantas más dos.
 - 3.-En la primera fila, a partir de la segunda columna, se colocan como etiquetas el nombre o número de cada uno de los destinos. En la última columna se coloca la etiqueta oferta.
 - 4.-En la primera columna a partir de la segunda fila, se colocan como etiquetas el nombre o número de cada planta. En la última fila se coloca la etiqueta demanda.
 - 5.-En las intersecciones de cada fila y columna se coloca el costo de transportar una unidad desde el origen asociado a esa fila, hasta el destino asociado con la columna.
 - 6.-En la columna de oferta se coloca la oferta disponible en el origen asociado con cada una de las filas.
 - 7.-En la fila de la demanda se escribe la demanda de cada destino, asociada con cada columna
- Una vez que se plantea la tabla asociada al modelo de transporte, debemos buscar técnicas matemáticas para su solución. A continuación, presentamos el algoritmo general para la solución del modelo de transporte.

Algoritmo general:

- 1.-Se construye la tabla inicial del modelo y se busca una solución inicial.
- 2.-Se verifica que la solución inicial sea óptima. Si es así, se termina porque ya se encontró la solución del modelo, si no, se continua.
- 3.-Se hacen los ajustes necesarios para hallar una mejor solución y se regresa al punto 2.

Método de Aproximación de Vogel:

A diferencia del método de la Esquina Noroeste, este método, trata de buscar una mejor solución inicial y así reducir el número de iteraciones necesarias para llegar a la solución óptima.

El Método de Vogel es un algoritmo que requiere una mayor cantidad de operaciones para generar la primera solución factible, pero que tiene la ventaja de acercarnos a la solución óptima. A continuación, escribimos el algoritmo (Hillier & Lieberman)

- 1.-Obtener la tabla inicial del problema de transporte.
- 2.-Anexar a la tabla inicial una fila y columna con la etiqueta Penalidad i en ambas.
- 3.-Calcular la penalidad para toda la fila y columna colocando este valor en la columna y fila anexadas.
- 4.-Seleccionar la penalidad mayor de todas las calculadas y ubicar la celda con el menor costo de la fila o columna de la penalidad seleccionada (los empates entre penalidades de mayor valor se rompen arbitrariamente). En la celda de menor costo ubicada, asignar tantas unidades como sea posible y ajustar la oferta y demanda correspondiente.
- 5.-Cancelar la fila o columna que se haya satisfecho. Si sólo queda una fila o columna sin asignación, distribuir las cantidades restantes de la oferta en las celdas disponibles. En caso contrario, volver al paso 3.
- 6.-Toda vez concluida la asignación de todas las unidades disponibles, calcular el costo del modelo de transporte e interpretar la solución.
- 7.-Calcular los costos marginales de las celdas no básicas. Si se tienen costos marginales mayores o iguales a cero, la solución es óptima. En otro caso, se requiere ajustar la asignación con otra tabla.

Para poder llevar a cabo este método fue necesario la recolección de datos para tener bien establecido cuáles serán los clientes fijos a los cuales se les entregará el producto, la información obtenida se muestra en la siguiente tabla.

Cliente	Dirección	Distancia desde el origen hasta el destino	Demanda
A	Vicente Guerrero #221 Col. Zona Centro	15 km	27 bultos de cemento
B	Circuito Corralejo #260 Joyas de Corralejo	23 km	30 bultos de cemento
C	Eucalipto Col. El Fresno	17 km	70 bultos de cemento
D	Cedro #1145 Col. El Fresno	13 km	100 bultos de cemento
E	Cedro #219 Col. Del Valle	36 km	100 bultos de cemento
F	Villa Salermo #102 Villas del Sol	16 km	22 bultos de cemento

Tabla 1.- Clientes Fijos

También se determinó la distancia entre el origen y cada cliente fijo y se ubicó en el mapa a cada uno de ellos, los resultados se muestran a continuación.

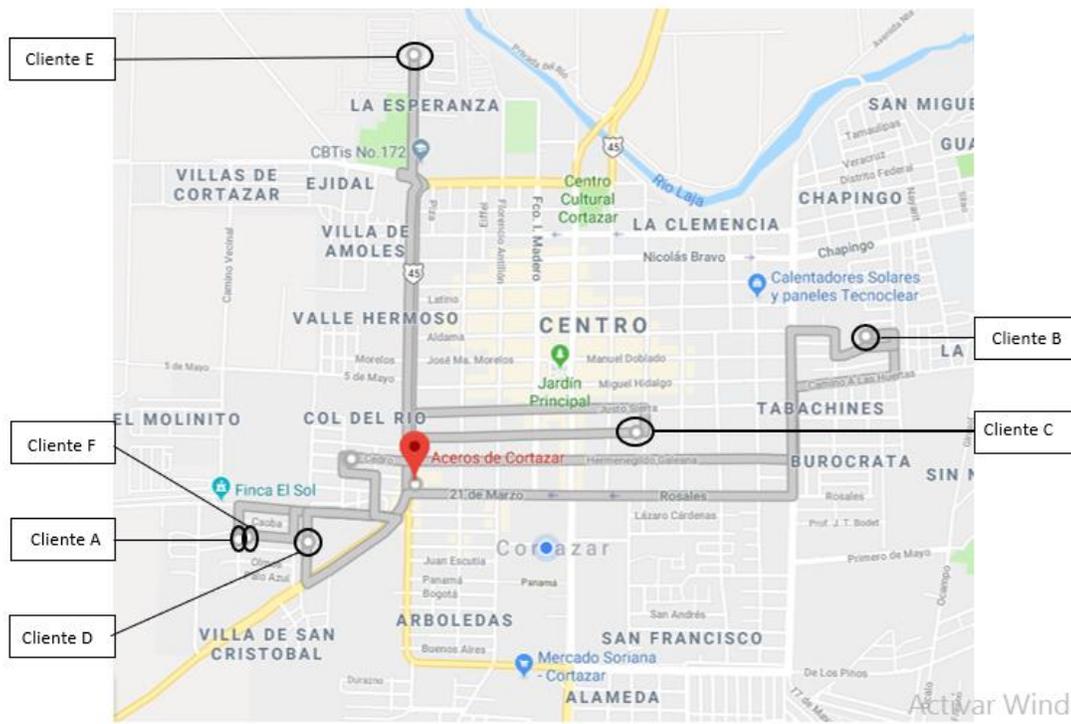


Ilustración 1.- Mapa de rutas

Resultados

Transportation Results						
(untitled) Solution						
solution value = \$11546	Destination 1	Destination 2	Destination 3	Destination 4	Destination 5	Destination 6
Source 1	27	30	70	100	51	22
Source 2					0	
Dummy					49	

Ilustración 2 Tabla de Resultados POM QM

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió el Método Vogel para resolver un problema de Transporte, con el cual se busca reducir los costos de transporte y satisfacer la demanda de pedidos, así como también poder comprobar si los resultados obtenidos fueron los óptimos para la empresa Aceros de Cortazar.

Conclusiones

Utilizamos el programa POM QM, para darle solución al problema de transporte por medio del método Vogel, se metieron los datos obtenidos y se nos arrojó el número de bultos que debemos enviar a cada destino y el costo total de transportar y satisfacer la demanda de los clientes.

Recomendaciones

Una vez concluida la investigación del método Vogel implementarla en la empresa.
Llevar a cabo un modelo de programación lineal que nos permita satisfacer las necesidades de todos los clientes al tiempo y que se puedan minimizar los costos asociados al transporte.

Referencias

Acuña Vargas, J. L., & Chacón Buitrago, C. A. (2013). DISEÑO DE UN MODELO DE TRANSPORTE PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO Y COSTOS DE LOS VEHÍCULOS DE GUARDIA DE LA ARC. Bogotá Colombia.

Brito Santana, J. A. (2011). OPTIMIZACIÓN DE RUTAS DE DISTRIBUCIÓN CON INFORMACIÓN Y RESTRICCIONES DIFUSAS. España: Universidad de la Laguna.

Chimbo Ponce, G. K. (2015). IMPLEMENTACIÓN DEL MÉTODO ESQUINA NOROESTE, VOGEL Y MODI PARA LA OBTENCIÓN DEL COSTO MÍNIMO DE DISTRIBUCIÓN A DUNAS S.A. Ecuador.

Douglas, L. (2009). LOGÍSTICA INTERNACIONAL. LIMUSA.

Granillo Macías, R., Olivares Benítez, E., Martínez Flores, J., Santana Robles, F., & González Hernández, I. J. (2007).

ENFOQUE PARA LA SOLUCIÓN DE UN PROBLEMA DE TRANSPORTE EN LA CADENA DE SUMINISTRO AGROALIMENTARIA DE LA CEBADA EN MÉXICO. Ingenio y Conciencia Boletín Científico de la Escuela Superior Ciudad Sahagún, 4(7).

Hillier, F., & Lieberman, G. (s.f.). INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES (Novena Edición ed.). Mc Graw Hill.

Miravete, A., & Larrodé, E. (1998). LOS TRANSPORTES EN LA INGENIERÍA INDUSTRIAL. Barcelona, España: REVERTÉ.

Prawda Witenberg, J. (2004). MÉTODOS Y MODELOS DE INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES. México: LIMUSA.

Riveros Vásquez, D. A. (2015). APLICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES AL PROBLEMA DE LA DISTRIBUCIÓN A UNA EMPRESA DE LOGÍSTICA. Lima, Perú.

Taha, H. (2004). Investigación de Operaciones (7a edición ed.). PEARSON EDUCACIÓN.

Notas Biográficas

El **Ing. Alejandro Álvarez Bárcenas** es profesor de tiempo completo en el Tecnológico Nacional de México en la ciudad de Celaya Guanajuato, México; especializado en la carrera de Ingeniería Industrial.

Jorge Antonio Andrade Herrejón, es estudiante en el Tecnológico Nacional de México en la ciudad de Celaya Guanajuato, México; especializado en la carrera de Ingeniería Industrial con módulo de especialidad en Manufactura.

Jaquelin Campos Bello, es estudiante en el Tecnológico Nacional de México en la ciudad de Celaya Guanajuato, México; especializado en la carrera de Ingeniería Industrial con módulo de especialidad en Manufactura.

Mildred Andrea Hernández Zarate es estudiante en el Tecnológico Nacional de México en la ciudad de Celaya Guanajuato, México; especializado en la carrera de Ingeniería Industrial con módulo de especialidad en Manufactura.

Karla Isabel Méndez Rojas, es estudiante en el Tecnológico Nacional de México en la ciudad de Celaya Guanajuato, México; especializado en la carrera de Ingeniería Industrial con módulo de especialidad en Manufactura.

José Luis Noriega Navarrete, es estudiante en el Tecnológico Nacional de México en la ciudad de Celaya Guanajuato, México; especializado en la carrera de Ingeniería Industrial con módulo de especialidad en Manufactura.

PROPUESTA DE SISTEMA DE SEGURIDAD AVANZADO PARA TRANSPORTE DE CARGA

Ing. Alejandro Álvarez Bárcenas¹, Huaracha González Ana Karen²,
Arellano Mosqueda Carlos³, Terán Ramírez Sandra⁴, Rivas Díaz Dulce Pamela⁵ y González Edwin Omar⁶.

Resumen— En la industria el uso de camiones de carga para transporte y distribución de materia prima o producto terminado es una operación fundamental, sin embargo, se ha enfrentado a la creciente inseguridad que existe en México.

Existen sistemas de seguridad cuyo enfoque es el cuidado de la unidad, como sensores para evitar accidentes con otros automóviles o evitar que se duerma el operador. Pero no muchos se enfocan en la protección de las tres partes: operador, transporte y material transportado.

El proyecto propone un sistema de seguridad basado en la Industria 4.0 que aporte a la disminución de robos, pérdidas o asaltos a transportes de carga, controlado mediante una aplicación móvil que registra y monitorea la unidad. El sistema es un equipo instalable al transporte, con cámaras de video, alarma, dispositivo que bloquea el sistema eléctrico y puertas de la cabina, y finalmente una aplicación móvil que controla lo anterior.

Palabras clave—Sistema, Seguridad, Transporte, Empresas, Industria 4.0

Introducción

El sector industrial es pieza fundamental en el desarrollo económico de México, tanto que, con las últimas cifras reveladas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía al tercer trimestre del 2017, la industria manufacturera en su conjunto representó 16% del PIB. Como bien se sabe, este sector utiliza el denominado transporte de carga para la movilidad de materia y bienes para su buen desarrollo.

México, la segunda mayor economía de América Latina, tiene una red vial de 379,000 kilómetros aproximadamente que, entre autopistas, carreteras y vías sin asfaltar, conecta a casi todo el país.

Según la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), en 2017 el transporte de carga trasladó el 56% del total de mercancías que se consumieron en el país, bien producidas en México o resultado del comercio exterior.

Sin embargo, la industria se ha visto afectada por la inseguridad, incurriendo en costos que afectan su eficiencia y rentabilidad.

Actualmente, en México, el 80% de las mercancías viajan por tierra, pero solo uno de cada tres viajes están asegurados, es decir, 80% de la flota de carga terrestre no está asegurada, según cálculos del sector asegurador.

Respecto al robo de camiones de carga en las carreteras de México, se cometen cuatro hurtos diarios; la cifra pasó de 568 casos en 2014 a mil 590 en 2016, es decir, un incremento de 180% en dos años, y las pérdidas para la industria ascienden a 550 mil millones de pesos al año, de acuerdo con datos de la Asociación Mexicana de Seguridad Privada, Información, Rastreo e Inteligencia Aplicada (AMSIRIA).

Durante el sexenio de enero a junio del 2018, en la carretera México-Veracruz, el riesgo de transportar mercancías ha aumentado exponencialmente; con cerca de 50 asaltos diarios a camiones. En esa zona, el robo aumentó casi 200% (nueve veces más que el promedio nacional) en los últimos seis años.

De esta manera, las industrias ven afectadas diferentes partes después del robo, pues la seguridad del operador de la unidad, la materia transportada y el mismo camión se ven afectados.

Un problema secundario para los transportistas va más allá del robo. La inseguridad tiene un impacto directo e indirecto en la economía; incide en el crecimiento, la desigualdad, la pobreza y la competencia, entre otros aspectos, y su costo financiero puede llegar al 10% del PIB, de acuerdo con el Centro de Estudios Económicos del Sector Privado (CEESP).

¹ Ing. Alejandro Álvarez Bárcenas es Profesor de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, Celaya, Guanajuato. alejandro.alvarez@itcelaya.edu.mx (autor corresponsal)

² Huaracha González Ana Karen es Estudiante de Ing. Industrial del Tecnológico Nacional de México en Celaya, Guanajuato. 16030648@itcelaya.edu.mx

³ Arellano Mosqueda Carlos es Estudiante de Ing. Industrial del Tecnológico Nacional de México en Celaya, Guanajuato. 16030980@itcelaya.edu.mx

⁴ Terán Ramírez Sandra es Estudiante de Ing. Industrial del Tecnológico Nacional de México en Celaya, Guanajuato. 16031001@itcelaya.edu.mx

⁵ Rivas Díaz Dulce Pamela es Estudiante de Ing. Industrial del Tecnológico Nacional de México en Celaya, Guanajuato. 16030997@itcelaya.edu.mx

⁶ González Edwin Omar es Estudiante de Ing. Industrial del Tecnológico Nacional de México en Celaya, Guanajuato. 16030987@itcelaya.edu.mx

Entre los artículos más robados se encuentran combustibles, alimentos y bebidas, materiales de construcción, químicos, artículos electrónicos, bebidas alcohólicas, autopartes, ropa y zapatos, aunque la mayoría de las veces el mismo camión es hurtado para ser vendido por partes.

A pesar de que existan métodos para disminuir los robos como Modernos aparatos de geolocalización satelital o una estrecha comunicación con las autoridades, e incluso borrar los logotipos de los camiones, este problema no ha tenido una solución firme. Incluso, el gobierno del presidente Enrique Peña Nieto modificó el código penal en el año 2018 para incrementar a 15 años de cárcel las penas para quienes cometan robos al transporte de carga.

El objetivo es exponer la propuesta de un sistema de seguridad avanzado para transporte de carga, y con él, disminuir el problema presentado con anterioridad, pues se tiene el conocimiento de la existencia de la industria 4.0 trabajando actualmente en algunas industrias mexicanas, pero se debe también incluir este concepto al transporte de carga, y ser sustentado con las mismas tecnologías actuales.

Descripción del Método

Observación del área de oportunidad.

Por el método deductivo, se observó el incremento de robo a transporte de carga mediante las estadísticas que se mostraron anteriormente, además que se conoce como esto afecta directamente a la seguridad de la sociedad e incluso a la economía del sector industrial, por lo cual es un tema poco estudiado y con escasas soluciones.

Estudio del área de oportunidad.

Se busco en medios y periódicos digitales el impacto que ha tenido la inseguridad sobre los camiones de carga y la industria, por lo cual se investigaron todos aquellos casos en los que se presentó el problema, el área afectada y las consecuencias que esto trae, descritas en la descripción del presente.

Propuesta de solución.

Se propone implementar un sistema de seguridad avanzado que este conformado por la interconexión de diferentes tecnologías pertenecientes a la Industria 4.0, como lo son cámaras de seguridad, alarmas, cerraduras Bluetooth, entre otros, que sean controlados mediante una aplicación móvil. Se sabe que el sector industrial se está introduciendo a la cuarta revolución industrial, lo que se pretende es que el transporte sea incluido en esta nueva revolución, por lo cual utilizará características de esta, y así, aportar a la disminución del área de oportunidad.

Enfoque de la propuesta.

El sistema propuesto se enfocará en la protección y control de la unidad, para mantener un nivel de seguridad mayor en caso de incidentes como robos o asaltos, teniendo en cuenta la protección de tres partes: el operador, la materia transportada y el camión de carga.

Es importante mencionar que, al ser un problema grave, el sistema se enfocará en proteger las tres partes durante el incidente y no sólo después, como lo hacen algunos métodos o sistemas ya existentes, que sólo monitorean el paradero del camión.

Descripción de las características generales del sistema.

El sistema de seguridad avanzado será un hardware de seguridad que funciona con control desde una aplicación móvil que registra y monitorea la unidad mediante protocolos de comunicación inalámbricos conectados con tecnologías necesarias que detectaran si un vehículo de transporte de carga está siendo tomado ilegalmente por otra persona que no sea el conductor a cargo, así mismo protege al conductor, la carga y el transporte.

El funcionamiento general es a partir de la aplicación móvil. Antes de ingresar a ella, se deberá colocar el usuario y contraseña ya definido por la empresa cliente, así como datos de contacto para registro y mantenimiento del sistema.

Ya pasando lo anterior, el conductor registrará su nombre y número de celular, así como un registro por sensor de huella digital para su identificación en la cabina, el cual le permitirá el encendido del sistema eléctrico de la unidad (como sucede en el desbloqueo de un smartphone). Es decir, para poder abrir puertas y activar el sistema eléctrico de la unidad, el conductor deberá colocar su huella digital en la aplicación, la cual ya fue registrada con anterioridad, y así proceder al uso del camión. Con esto, se evitará que personal no autorizado tenga la dificultad de ingresar al transporte, dando seguridad al conductor y cliente principal (empresa) que podrá controlar todo de la unidad desde el punto origen.

Después de lo anterior, registrará el número de la unidad y matrícula. Incluso, tendrá una base de datos donde se podrán guardar facturas, copias certificadas de las facturas, copia de la tarjeta de circulación, paliza de seguro y los documentos del representante legal, así como la constitutiva, en caso de que se llegará a necesitar en un caso futuro.

De igual forma, realizará un expediente de la unidad indicando ruta designada por la empresa, con origen y destino, permitiendo realizar paradas (alimentación, descanso o necesidades) con tiempo determinado; mostrar en tiempo real la ubicación de la unidad, así como grabación guardada de lo que pasó dentro de la cabina y remolques durante el viaje; permitirá compartir con el destinatario los datos del conductor, ruta y ubicación en tiempo real de la unidad; realizar

llamado a los servicios de emergencia más cercanos en caso de robo o accidente; conectar al conductor con personal del origen o destino.

En cuestión de seguridad, permitirá realizar chequeos constantemente de la unidad, y en caso de robo o asalto, activar bloqueos de puertas y sistema eléctrico, así como encendido de una alarma de robo, todo a partir de la aplicación.

En la figura 1 se muestran las características generales del sistema propuesto, el cual consta de cámaras de seguridad para la cabina y el remolque, una alarma con sirena que notificará a todo aquel que la escuche que la unidad se encuentra en peligro o robada, sensores y cerraduras que obstruirán el sistema eléctrico y puertas en caso de ser necesarios, así como GPS para la ubicación de la unidad de transporte.

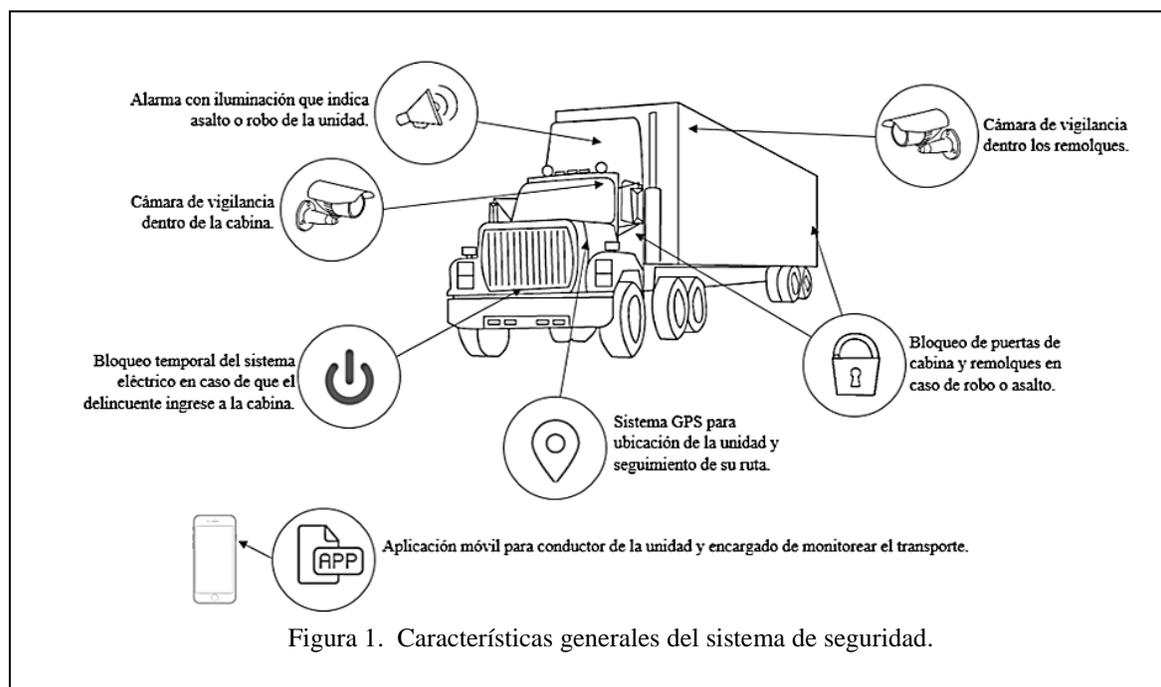


Figura 1. Características generales del sistema de seguridad.

Tecnologías duras (Hardware)

Seguridad de la carga.

Desde el lugar de fabricación hasta el almacenaje y la distribución intermodal, las soluciones de seguridad de la carga basadas en telemetría (sistema que permite la monitorización, mediación y/o rastreamiento de magnitudes físicas o químicas a través de datos que son transferidos a una central de control) combinan la información sobre la ubicación con información obtenida de los sensores de los procesos de envíos y los procesos empresariales para brindar alertas de seguridad procesables.

Se establece el estándar para los dispositivos y soluciones para mejorar la seguridad de la carga, proporcionando al mismo tiempo un servicio de seguimiento fiable de los bienes casi en tiempo real para obtener una mayor visibilidad en tránsito de remolques, contenedores y vehículos desde cualquier parte del mundo.

Cuestión técnica.

Al tratarse del desarrollo de un sistema que utiliza tecnología y dispositivos electrónicos, se explicarán a continuación algunos de los que serán de utilidad para la propuesta del sistema de seguridad, recordando que todos ellos son eficientes de usar en el transporte de carga.

Dispositivos de seguimiento de bienes.

Los resistentes, potentes y económicos dispositivos realizan el rastreo, monitoreo y control de bienes en los lugares más remotos del mundo, con cobertura global completa a través de las múltiples redes satélite y celulares. Se planea utilizar la misma tecnología para la ubicación de la unidad y no perder el contacto y ubicación de esta.

Dispositivo de rastreo de camiones para una gestión completa de la flota.

Proporciona visibilidad, supervisión y gestión totales de conductores, vehículos y pantallas. Como parte de una solución integral que combina los dispositivos en cabina con potentes informes basados en la nube y hardware conectado, este dispositivo ofrece seguimiento de flotas por GPS, recopilación avanzada de datos, opciones de

comunicación flexibles y una plataforma abierta y escalable para conectarse a aplicaciones de terceros y otros dispositivos. Se muestra en la Figura 2 un ejemplo de este tipo de dispositivo.



Figura 2. Ejemplo de un dispositivo de rastreo de camiones.

Dispositivo de rastreo de camiones para una gestión completa de la flota: modo dual.

Es un dispositivo robusto de fácil instalación con bajo perfil, lo que lo convierte en un sistema ideal para realizar el seguimiento de remolques, chasis y contenedores. Es compatible con sensores y cuenta con alimentación autónoma basada en tecnología de recarga solar para brindar un bajo consumo de energía y mayor durabilidad, lo que elimina el cambio frecuente de baterías.

Disponible en configuración celular y en configuración de modo dual celular-satélite, también la opción de ser integrarlo con una potente aplicación web, para brindar alertas prácticamente en tiempo real sobre el estado del camión, su ubicación, su historial e información sobre su salida y su llegada, proporcionando mayor visibilidad y una mayor capacidad de gestión para los administradores de la flota. En la Figura 3 se observa un ejemplar de este tipo de dispositivo.



Figura 3. Ejemplo de un dispositivo de rastreo de camiones en modo dual.

Sensor de carga.

El sensor de carga, válido para múltiples zonas y fácil de utilizar, se utiliza para detectar la presencia o la ausencia de carga dentro de los remolques, proporcionando una mayor visibilidad sobre los bienes y mejorando también la eficiencia y la seguridad. El sensor controla toda la longitud del remolque y puede enviar una alerta inmediata si hay un cambio en el estado de carga. También se puede configurar de forma remota para una máxima eficiencia y flexibilidad. Con actualizaciones de estado fiables sobre la condición de carga y el estado del remolque, los propietarios de las flotas pueden eliminar controles innecesarios y aumentar la rotación de los activos y la rentabilidad en general. En la Figura 4 se aprecia un ejemplar de este tipo de sensor.



Figura 4. Ejemplo de un sensor de carga.

Sensor de puerta.

El confiable sensor de puerta detecta si se abre o cierra la puerta del contenedor o del remolque fuera de los parámetros establecidos o durante la ruta, proporcionando una mayor seguridad y mejorando la eficiencia operativa. El sensor de puerta puede informar rápidamente sobre varios eventos de apertura y cierre y también enviará un informe en caso de que el activo se encuentre fuera de un área determinada, ayudando a los propietarios de las flotas a mejorar la seguridad de los bienes y en general. En la Figura 5 se observa un ejemplo del sensor de puerta.



Figura 5. Ejemplo de un sensor de puerta.

Módems.

Los versátiles módems incluyen huellas, conectores, entrada de alimentación, entorno de programación, interfaz de comunicación y protocolos idénticos.

Simplemente se coloca el módem satelital adecuado de acuerdo con su ubicación geográfica, el tamaño del mensaje, la velocidad de entrega y el entorno regulatorio para disfrutar de una flexibilidad y facilidad de uso inigualables.

Además, se reduce la complejidad del desarrollo de los servicios de back-end y la complejidad de la entrega de servicio con la plataforma multi-modo y multi-red. En la Figura 6 se muestra un ejemplo de módem.



Figura 6. Ejemplo del módem.

Router.

Enrutador acelerado con módem avanzado. Acelera las conexiones de internet primarias y de conmutación por error al tiempo que elimina el tiempo de inactividad con el enrutador modular acelerado. Es un enrutador empresarial compacto, asequible y de alto rendimiento que presenta múltiples opciones de conectividad WAN (Ethernet o celular) con balanceo de carga y failover. Viene con un módem celular incorporado certificado por Carrier para acceso a internet 4G / LTE y 3G. A continuación, en la figura 7 se ve un ejemplar.



Figura 7. Ejemplo del router.

Cámara mini domo exterior con movimiento y zoom.

Cámara mini domo de exterior con movimiento horizontal y vertical de alta velocidad, visión nocturna de 50 metros de alcance y zoom óptico de 10 aumentos perfecta para cualquier solución de videovigilancia.

Cerraduras bluetooth

Las cerraduras no solo se abren al pasar el teléfono cerca de ellas, también se podrá ser la llave dando un ligero toque al cierre. Esto supone que hasta que no se toque la puerta no se abrirá y permanecerá cerrada hasta que reciba un ligero toque o alguien de dentro de permiso para entrar con una llave electrónica.

Relevador

Un relevador es un interruptor que puede ser controlador eléctricamente. Este dispositivo también puede entenderse como un controlador electro-mecánico. Será para controlar el sistema eléctrico de la unidad de transporte.

Sirena exterior para alarma

Sirena cableada de exterior con señal acústica de alta potencia 115 dB y luminosa en color rojo

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió la situación actual que está teniendo México en relación con la inseguridad que sufren el transporte de carga como el operador de la unidad, proponiendo un sistema de seguridad avanzado y completo que cumpla con los requisitos necesarios para mantener un bajo índice de asalto de los camiones de carga, integrando a esta parte de las industrias al concepto de Industrial 4.0, con las tecnologías que lo caracterizan.

Conclusiones

El transporte tiene una correlación directa con prácticamente todos los sectores de la economía y además funge como un generador de empleos directos e indirectos. Por ello, por más que se sea altamente competitivo en los procesos de producción y transformación, si existe inseguridad esta competitividad se pierde.

Se concluye la necesidad de contar con el sistema aquí propuesto para disminuir la tasa de delincuencia relacionada a transporte de carga, que trae consecuencias como mejorar la seguridad de la carga, ayudar a prevenir el robo de carga y hacer posible su recuperación, reducir el riesgo y aumente la rentabilidad, dando como resultado un incremento en utilidades para las empresas e innovando el transporte a un nuevo concepto.

Recomendaciones

A los presentes se les recomienda seguir investigando en proveedores y materia para la realización de algún prototipo funcional que cumpla con al menos la mayoría de las características aquí presentadas, así como precios, aportación con el desarrollo sostenible, empresas que podrían funcionar como mercado y normatividad.

Referencias

Manufactura MX. (s.f.). Recuperado el 28 de Septiembre de 2018, de El transporte de carga se arma contra la inseguridad. Obtenido de <http://www.manufactura.mx/industria/2018/05/24/el-transporte-de-carga-se-arma-contra-la-inseguridad>

Millan, M. (10 de Octubre de 2017). *Transporte MX.* (E. Universal, Editor) Recuperado el 28 de Septiembre de 2018, de Seguridad en el transporte de carga: la gran prioridad. Obtenido de <http://www.transporte.mx/seguridad-en-el-transporte-de-carga-la-gran-prioridadm/>

Transporte MX. (28 de Septiembre de 2018). Recuperado el 28 de Septiembre de 2018, de Todos acabamos pagando los robos al autotransporte: <http://www.transporte.mx/todos-acabamos-pagando-los-robos-al-autotransporte/>

GPS Multialarmas. (Septiembre de 2003). Servicios de rastreo gps multialarmas. Obtenido de <https://www.gpsmultialarmas.com/>

ORBCOMM. (Octubre de 2018). Hardware Orbcomm. Obtenido de Solutios Orbcomm: <https://www.orbcomm.com/>

Notas Biográficas

El **Ing. Alejandro Álvarez Bárcenas** es profesor del Departamento de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México en Celaya.

Huaracha González Ana Karen es Estudiante de Ing. Industrial del Tecnológico Nacional de México en Celaya, Guanajuato. Actual embajadora de reconocida marca de café. Título como Técnico de Administración de Recursos Humanos, como también certificación en Microsoft y programa de buenas prácticas. Ha participado en proyectos industriales utilizando conocimientos ingenieriles.

Arellano Mosqueda Carlos es Estudiante de Ing. Industrial del Tecnológico Nacional de México en Celaya, Guanajuato. Ha participado en varios proyectos de innovación como el realizar un motor que utiliza los desechos de ganado para mover, además de realizar fundas de celulares a base de resina de poliéster, y elaborar gomitas para diabéticos.

Terán Ramírez Sandra es Estudiante de Ing. Industrial del Tecnológico Nacional de México en Celaya, Guanajuato. Técnica en Programación, autora de proyectos de desarrollo de software e innovación en accesorios tecnológicos y alimentos, además de la automatización del ingreso a centro educativo, mismo que fue certificado y le permitió acreditarse como estudiante investigador por CONACYT. Ha participado en diferentes cursos y talleres en Robótica Industrial, uso de software de CAD, Desarrollo Humano, Seguridad Industrial. Certificada por Adobe en el uso de Software de Diseño Web. Ha laborado en el área de R.H. en la industria automotriz.

Rivas Díaz Dulce Pamela es Estudiante de Ing. Industrial del Tecnológico Nacional de México en Celaya, Guanajuato. Ha brindado servicio estudiantil intermitente en apoyo a su carrera tal como conferencias en diferentes idiomas. Ha participado en concursos de declamación y oratoria, además del desarrollo de proyectos de control estadístico de calidad.

González Edwin Omar es Estudiante de Ing. Industrial del Tecnológico Nacional de México en Celaya, Guanajuato. Actúa como coordinador cultural de la Asociación Estudiantil de Ingeniería Industrial. Ha participado en concursos regionales de innovación tecnológica y social, así como proyectos de investigación en el campo de la industria alimentaria utilizando herramientas estadísticas.

Análisis de operaciones críticas de una línea de ensamble de partes automotrices

Ing. Yessenia Alvarez Castillo¹, Luz Oralia Pérez Charles MII², Ma. De Jesús García Nieves MGNM³

Resumen— La empresa donde se llevó a cabo este proyecto está situada en Matamoros, Tamaulipas y se encarga de manufacturar una gran variedad de productos para el interior de automóviles. Este proyecto se enfoca en el balanceo de una línea de ensamble final.

Este proyecto se realizó a través de la aplicación de las herramientas de manufactura esbelta, identificando las operaciones críticas en una línea de ensamble final, donde ocurría una diferencia significativa de tiempo muerto entre operaciones, debido a que estaban sujetas a un cuello de botella, por lo cual se hizo un rebalanceo de actividades, para tener una mejor utilización y optimización de operadores. Dando como resultado un ahorro significativo para la empresa.

Palabras clave— Manufactura esbelta, cuello de botella, tiempo de ocio, takt time, eficiencia.

Introducción

En este trabajo se muestran los resultados que se obtuvieron en el proyecto, en el cual se pudo optimizar al personal de ensamble y espacio ocupado con sobre inventario de material para ensamblar. Se utilizó la filosofía de manufactura esbelta como guía para desarrollar y documentar el proyecto, ya que se presentan desperdicios, principalmente el tiempo de ocio.

Descripción del método

Manufactura esbelta

La metodología aplicada en este proyecto tiene como nombre “Manufactura esbelta”, es un término genérico que se da a las aplicaciones del sistema de producción Toyota. Este sistema se refiere tanto a fabricación flexible, manejable, sincrónica, como a la fabricación según el flujo de demanda. El objetivo último de un sistema de este tipo consiste en reducir los siete desperdicios principales tal y como los presenta Taiichi Ohno. Entre estos desperdicios principales se encuentran: el sobre-procesamiento, movimientos innecesarios, esperas, sobreproducción, transportes y la corrección de defectos.

Los autores (Suñé, Arcusa, & Gil, 2004), señalan que el aspecto más interesante en el diseño de una línea de producción es la distribución, consiste en repartir las tareas de modo que los recursos productivos estén utilizados de la forma más ajustada posible, a lo largo de todo el proceso. El problema del equilibrado de líneas de producción consiste en subdividir todo el proceso en estaciones de producción o puestos de trabajo donde se realizaran un conjunto de tareas, de modo que la carga de trabajo de cada puesto se encuentre lo más ajustada y equilibrada posible a un tiempo de ciclo. Se dirá que una cadena está bien equilibrada cuando no hay tiempos de espera entre una estación y otra.

Los pasos para iniciar el estudio de equilibrado o balanceo de líneas es el mismo que en cualquier otro tipo de proceso productivo que consiste en:

1. Definir e identificar las tareas que componen al proceso productivo.
2. Tiempo necesario para desarrollar cada tarea.
3. Los recursos necesarios.
4. El orden lógico de ejecución.

Al mismo, el autor (Meyers, 2000), señala que los propósitos de la técnica de balanceo de líneas de ensamble son las siguientes:

- Igualar la carga de trabajo entre los ensambladores.
- Identificar la operación cuello de botella.
- Determinar el número de estaciones de trabajo.
- Reducir el costo de producción.

¹ Ing. Yessenia Alvarez Castillo es estudiante de la maestría en Administración industrial en el Instituto Tecnológico de Matamoros, Tamaulipas. yessyalvarez@hotmail.com

² Luz Oralia Pérez Charles MII Charles es docente del departamento de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Matamoros, cuenta con maestría en Ingeniería Industrial de la Universidad Autónoma de Nuevo León. oraliaperez@hotmail.com

³ Ma. de Jesús García Nieves MGNM es docente del departamento de Estudios de Posgrado e Investigación en el Instituto Tecnológico de Matamoros. maria_garcia_n@hotmail.com

- Establecer el tiempo estándar.

A continuación se detalla el procedimiento, utilizado para establecer el trabajo estándar dentro de la línea de producción en cuestión.

Paso 1 – Revisión del cálculo del presupuesto (mensual y anual) y las tolerancias.

Paso 2 – Cronometrar actividades y obtener el tiempo promedio para cada operación.

Paso 3 – Calcular el Takt Time (Ritmo al cual un producto debe ser fabricado para satisfacer la demanda del cliente).

Paso 4 – Graficar promedio y Takt Time.

Aplicación de la metodología:

Paso 1 – Revisión del cálculo del presupuesto y las tolerancias (Véase tabla 1 en anexos)

Lo primero que se realizara es la observación dentro de la línea de producción en la que aplicaremos operadores, a donde se tiene que trasladar, con qué materiales se trabaja en cada estación, el tamaño de los materiales.

Análisis de lo observado:

Se tiene una línea con 4 estaciones y una máquina de ensamble de un retenedor y la guantera (maquina soldadora) entre la estación 1 y 2; la primera operadora trabaja en la primera estación y en la maquina soldadora, la segunda operadora realiza el perforado con broca y el atornillado manual del retenedor y la guantera, la tercera operadora realiza el ensamble final, y la cuarta operadora cumple la función de inspección y empaque del producto final. Además se cuenta con un líder, un materialista con la ruta de recibo a línea y otro materialista externo para producto final, cabe recalcar que ambos materialistas los comparte con la línea vecina. (Véase figuras 1 y 2 en anexos) La línea actual trabaja a 2 turnos, es decir su tiempo disponible es de 14.5 hrs.

Paso 2 – Cronometrar actividades y obtener el tiempo promedio para cada operación.

Se tomaron los tiempos a los operadores de las actividades que realizan y así se obtuvo la utilización de cada uno (Ver tabla 2):

130	Tiempo de ciclo (seg). Maq soldadora	La restricción en esta area es la maquina soldadora SPM						
		320 Pcs/Dia						
Ensamble final	Estaciones							
Guantera	Muelle de montaje, trinquete en el tablero / fuera del tablero, tornillo, espuma al interior + Maq soldadora	Carga- Descarga- Limpieza de maquina soldadora	Perforado	Atornillado manual retenedor + guantera	Montaje de la carcasa y guantera / actuador y control del actuador	Prueba del actuador	Inspeccion	Empaque
Pcs 1	52.02	10.34	22.8	25.42	34.24	25.01	27.12	16.7
Pcs 2	52.62	11.85	18.91	23.83	28.24	35.08	32.85	21.29
Pcs 3	65.28	10.72	20.72	23.25	25.57	26.56	33.96	18.09
Pcs 4	52.44	8.71	23.01	20.55	29.95	24.17	32.26	13.7
Pcs 5	50.17	10.71	18.79	26.76	29.19	29.89	31.22	18.34
Pcs 6	42.93	11.32	20.15	20.13	27.35	28.68	38.17	21.33
Pcs 7	47.25	10.91	22.15	22.71	30.81	22.08	34.26	21.75
Pcs 8	53.57	11.49	21.19	19.42	29.32	21.3	28.33	16.67
Tiempo de ciclo (seg).	52.0	10.8	21.0	22.8	29.3	26.6	32.3	18.5
Max Capacidad por hr.	69.2	334.7	171.7	158.2	122.7	135.4	111.6	194.8
		Operador 1		Operador 2		Operador 3		Operador 4
		140.8		43.7		55.9		50.8
Pcs x Hr		24.3		78.2		61.1		67.4

Tabla 2- Tiempos de ciclo de estaciones

- El tiempo que es utilizado el “operador 1” es de 140 segundos por pz (ya que durante el tiempo de ciclo de la maquina soldadora realiza las operaciones de la primera estación, lo cual tiene una duración de la primera estación de 52 segundos por pz, es decir el tiempo de ciclo del primer operador es absorbido por nuestra maquina soldadora).
- El tiempo que es utilizado el “operador 2” es de 43 segundos por pz.
- El tiempo que es utilizado el “operador 3” es de 55 segundos por pz.
- El tiempo que es utilizado el “operador 4” es de 50 segundos por pz.

Los problemas que observamos en esta línea son los siguientes:

El tiempo de ocio entre estaciones es significativo debido que ya viendo el análisis de tiempos, comparándolo con nuestro cuello de botella es la maquina soldadora, es decir, nuestro primer operador, se ve un gran desperdicio.

Paso 3 – Calcular el Takt Time (Ritmo al cual un producto debe ser fabricado para satisfacer la demanda del cliente).

Para el cálculo del Takt time se tomó como base el actual balanceo de la línea, dándonos un Takt Time de 305.6 segundos por pz y un Takt Time diseñado de 275.1 otorgándole un 90% de eficiencia debido a la maquina soldadora; además cuenta con un volumen de 320 pz por día, lo cual nos da un rate de 23 pz x hr con la eficiencia del 90%. Cabe mencionar se le reducen 50 minutos correspondientes a los 2 descansos con los que se cuentan. (Ver Tabla 3)

PROGRAMA: GUANTERA PLANTA 1 FECHA	1,920 pz por semana 320 pz por día 6 días/ 2 turnos	
Disponibilidad operacional		Demanda de cliente / Día 320 Piezas
Turnos trabajados / Día	1 Turnos	<i>(Incluye el almuerzo, si no se paga el almuerzo)</i>
Horas / Turno	14.5 Horas	
Tiempo Disponible / Turno	870 Minutos	
Tiempo Descanso / Turno	20 Minutos	<i>(Tiempo de interrupcion contractual)</i>
Tiempo Descanso / Turno	30 Minutos	
Tiempo de inactividad contractual / Turno	5 Minutos	<i>(Otras obligaciones contractuales)</i>
Tiempo de trabajo neto / Turno	815 Minutos	
Tiempo de trabajo neto / Turno	48,900 Segundos	
Tiempo neto disponible / Día	48,900 Segundos	Takt Time = 152.8 segundos / pieza
Ciclo diseñado		
Turnos trabajados / Día	1 Turnos	<i>(Incluye el almuerzo, si no se paga el almuerzo)</i>
Horas / Turno	14.5 Horas	
Tiempo Disponible / Turno	870 Minutos	
Tiempo Descanso / Turno	20 Minutos	<i>(Tiempo de interrupcion contractual)</i>
Tiempo Descanso / Turno	30 Minutos	
Tiempo de inactividad contractual / Turno	5 Minutos	<i>(Otras obligaciones contractuales)</i>
Tiempo de inactividad planificado / Turno	- Minutos	<i>(Incluye otros tiempos de inactividad planificados: C / O, equipo inactivo, etc.)</i>
Tiempo de trabajo neto / Turno	815 Minutos	
Tiempo de trabajo neto / Turno	48,900 Segundos	
Tiempo neto disponible / Día	48,900 Segundos	Tiempo de ciclo diseñado = 137.5 segundos / pieza

Tabla 3- Calculo de Takt Time Actual

Mediante los cálculos anteriores y la toma de tiempos, se llevó a cabo el cálculo de nuestras tolerancias (Ver Tabla 4 en anexos) y el cálculo del Takt Time (Ver Tabla 5) propuesto:

PROGRAMA: GUANTERA PLANTA 1 FECHA	1,920 pz per week 384 pz per day 5 días/ 2 turnos	
Disponibilidad operacional		Demanda de cliente / Día 386 Piezas
Turnos trabajados / Día	1 shifts	<i>(Incluye el almuerzo, si no se paga el almuerzo)</i>
Horas / Turno	17.94 hours	
Tiempo Disponible / Turno	1,076 minutos	
Tiempo Descanso / Turno	20 minutos	<i>(Tiempo de interrupcion contractual)</i>
Tiempo Descanso / Turno	30 minutos	
Tiempo de inactividad contractual / Turno	5 minutos	<i>(Otras obligaciones contractuales)</i>
Tiempo de trabajo neto / Turno	1,021 minutos	
Tiempo de trabajo neto / Turno	61,284 seconds	
Tiempo neto disponible / Día	61,284 seconds	Takt Time = 158.8 segundos / pieza
Ciclo diseñado		
Turnos trabajados / Día	1 Turnos	<i>(Incluye el almuerzo, si no se paga el almuerzo)</i>
Horas / Turno	17.94 Horas	
Tiempo Disponible / Turno	1,076 Minutos	
Tiempo Descanso / Turno	20 Minutos	<i>(Tiempo de interrupcion contractual)</i>
Tiempo Descanso / Turno	30 Minutos	
Tiempo de inactividad contractual / Turno	5 Minutos	<i>(Otras obligaciones contractuales)</i>
Tiempo de inactividad planificado / Turno	- Minutos	<i>(Incluye otros tiempos de inactividad planificados: C / O, equipo inactivo, etc.)</i>
Tiempo de trabajo neto / Turno	1,021 Minutos	
Tiempo de trabajo neto / Turno	61,284 Segundos	
Tiempo neto disponible / Día	61,284 Segundos	Tiempo de ciclo diseñado = 142.9 segundos / pieza

Tabla 5- Calculo de Takt Time Propuesto

La empresa en cuestión sufrió reestructuración de horarios laborales, así modificándose el tiempo disponible de 14.5 hrs por los dos turnos a 17.94 hrs igualmente por dos turnos, dándonos como resultado un Takt Time de 317.6 segundos por pz al 100% de eficiencia y un Takt Time diseñado al 90% de 285.8 segundos por pz, por lo tanto el nuevo rate se mantendría en 23 pz pero cabe mencionar que mediante la toma de tiempos, para poder abastecer a nuestro cliente la producción diaria ya no es necesario trabajar con 4 operadores sino solo con 2. (Véase Figuras 3 y 4 en anexos)

Es decir, se rebalancearon las actividades de las estaciones de tal manera que nuestro cuello de botella (maquina soldadora) pueda seguir manteniéndose tal y como está (Véase tabla 4 y 5 en anexos), las actividades se rebalancearon de la siguiente manera:

- Operador 1: Muelle de montaje, trinquete en el tablero / fuera del tablero, tornillo, espuma al interior, mas maquina soldadora; carga-descarga-limpieza de maquina soldadora; perforado con broca; y atornillado manual del retenedor más la guantera.
- Operador 2: Montaje de la carcasa / guantera actuador y el control del actuador; prueba del actuador, inspección y empaque

Paso 4 – Graficar promedio y Takt Time.

A continuación se muestra la gráfica de promedio de los operadores (2) como está actualmente la línea (Ver Figura 5):

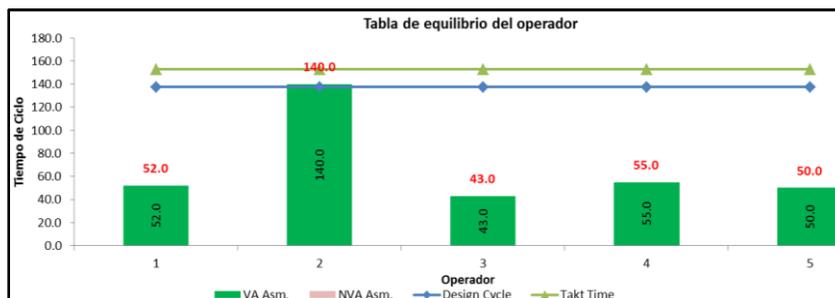


Figura 5– Tabla de Equilibrio del Operador Actual

Y así con los tiempos de cada operación actualizados, graficamos la mejora de 2 operadores, como se muestra a continuación (Ver Figura 6):



Figura 6 – Tabla de Equilibrio del Operador Propuesta

Lo cual nos muestra que aun con el rebalanceo de actividades y sujetos a nuestro cuello de botella, las operaciones siguen quedando con una holgura de tiempo comparándolo con el Takt Time.

Comentarios Finales

Conclusión

Según los autores (Hansen, Mowen, & Guan, 2007), las empresas que implementan la manufactura esbelta persiguen una estrategia de reducción de costos al redefinir las actividades realizadas por la empresa. Los mismos autores afirman que la correcta implementación de la manufactura esbelta trae consigo mejoras muy significativas como una mejor calidad, un incremento de la productividad, menores costos y un aumento de la producción. La implementación de manufactura esbelta en la línea de producción en cuestión de dicho artículo, trajo consigo una reducción de tiempo de ocio, y horas hombre trabajadas, así como el incremento de la productividad.

Al haber realizado esta implementación se puede concluir que no porque se tengan más operadores en una línea significa que generara mayor volumen de piezas, sino al contrario, los operadores se acostumbran a una carga de trabajo mínima, por lo que los operadores harán el trabajo de manera lenta e irán perdiendo consistencia y habilidad. Por lo tanto, lo que realmente importa es que los operadores estén cargados con un ritmo de trabajo uniforme basado en el tiempo del takt time, para que se produzcan solo las piezas necesarias.

Además, se concluye que los balanceos se tienen que hacer constantemente, ya que poco a poco se van agregando o eliminando maquinas o herramientas nuevas las cuales agilizan el trabajo, por lo cual es necesario hacer un nuevo ajuste para que exista de nuevo el flujo o la carga de trabajo óptima para eliminar el tiempo de ocio, al igual con el tiempo estándar, se considera que es muy esencial capacitar a los operadores para que estos cumplan con el tiempo establecido para que se produzca la cantidad de piezas de acuerdo a la demanda del cliente.

Bibliografía

Gonzalez, F. (2007). *Revista Panorama Administrativo. "Manufactura esbelta. Principales herramientas"*. Beachmold Mexico S. de R.L. de C.V.

Hansen, D., Mowen, M., & Guan, L. (2007). *Cost Managment: Accounting & Control*. Cengage Learning.

Lanes, G. (2009). *Mr. Lean Buys and Transforms a Manufacturing Company: The True Story of Profitably Growing an Organization with Lean Principles*. Boca Raton: CRC Press.

Lareau, W., & Kaufman, R. (2003). *"Office Kaizen: Como Controlar y Reducir Los Costes de Gestion en la Empresa"*. FC.

Meyers, F. (2000). *"Estudios de tiempos y movimientos"*. Pearson.

Quesada, C. M., & Villa, A. W. (2007). *"Estudio del trabajo"* (Primera edicion ed.). Textos Academicos.

Samuel Obara, D. W. (2012). *Toyota by Toyota: Reflections from the Inside Leaders on the Techniques That Revolutionized the Industry*. Boca Raton, Florida: CRC Press.

Suñé, T. A., Arcusa, P. I., & Gil, V. F. (2004). *"Manual practico de diseño de sistemas productivos"*. Diaz de Santos.

Anexos

COSTO ESTIMADO \ HOJA DE TRABAJO DE ENRUTAMIENTO												
DESCRIPCION DEL PRODUCTO: <u>Ensamble interior y exterior de la guantera</u>												
NUMEROS DE PARTE DE ENSAMBLE:						PREPARADO POR:						
TOLERANCIAS DIARIAS		MINS / DIA	SISTEMA MFG. / PARAMETROS		MINS / DIA	% RATE	ENRUTAMIENTO PERMITIDO					
BRUTO :	MINS/DIA	870	CHANGE-OVERS	0.00	0.00%	0.00%						
MENOS :	DESCANSO PAGADO	30	DOWNTIME	7.00	2.00%	2.04%						
	DESCANSO	20	SCRAP	8.08	1.00%	1.01%						
	JUNTAS	5	OTROS	0.00	0.00%	0.00%						
	LIMPIEZA		PERDIDAS SUBTOTALES	15.08	3.00%	3.09%						
	OTROS		NET RUN TIME	799.92								
TIEMPO DE EJECUCION DISPONIBLE		815										
DESCRIPCION DEL OPERADOR	NUMERO DE		TIEMPO DE CICLO			CAPACIDAD	PCS/TURNO	OPERACION TOTAL	HRS STD	RATE PCS STD / HR	PCS IDEALES / HR	PCS OBJETIVO / HR
	OPER'S	MAQS	SEG / CICLO	MIN / CICLO	PCS / CICLO								MIN / PCS
Muelle de montaje, trinquete en el tablero y fuera del tablero, tornillo, espuma al interior + maquina soldadora	1.0	1.0	140.8	2.3	1.0	2.3	341.0	341.0	0.023	42.623	46.885	46.885
Perforado y atornillado manual retenedor + guantera	1.0	1.0	43.7	0.7	2.0	0.4	2,195.6	2,195.6	0.004	274.446	301.891	301.891
Montaje de la carcasa y guantera / actuador y control del actuador	1.0	1.0	55.9	0.9	1.0	0.9	858.1	858.1	0.009	107.266	117.993	117.993
Inspeccion / Empaque	1.0	1.0	50.8	0.8	1.0	0.8	945.6	945.6	0.008	118.203	130.023	130.023
Lider	0.5	1.0	50.0	0.8	1.0	0.8	959.9	959.9	0.004	239.976	263.974	263.974
Materialista	1.0	1.0	130.0	2.2	1.0	2.2	369.2	369.2	0.022	46.149	50.764	50.764
GRUPO SUBTOTAL No. DE OPERADORES		5.5	LIMITANTE MNS/PC			2.3459	CAPACIDAD	341				
						% TOLER	TOT W/O BALANCE LINEA	0.049	782.515	860.766	860.766	
						163.05%	LINEA BALANCEADA	0.080	12.502	0.080	12.502	
							SUBTOTAL GRUPO	0.129	795.017	860.846	873.268	
							SOPORTE	0.000				
							TOTAL HRS / STD	0.12904	7.74958			
SUP GRAL DE PRODUCCION						ING INDUSTRIAL						

Tabla 1 – Tolerancias Actuales

COSTO ESTIMADO \ HOJA DE TRABAJO DE ENRUTAMIENTO												
DESCRIPCION DEL PRODUCTO: <u>Ensamble interior y exterior de la guantera</u>												
NUMEROS DE PARTE DE ENSAMBLE:						PREPARADO POR:						
		MINS / DIA	SISTEMA MFG. / PARAMETROS		MINS / DIA	% RATE	ENRUTAMIENTO PERMITIDO					
BRUTO :	MINS/DIA	1076	CHANGE-OVERS	0.00	0.00%	0.00%						
MENOS :	DESCANSO PAGADO	30	DOWNTIME	7.00	2.00%	2.04%						
	DESCANSO	20	SCRAP	10.14	1.00%	1.01%						
	JUNTAS	5	OTROS	0.00	0.00%	0.00%						
	LIMPIEZA		PERDIDAS SUBTOTALES	17.14	3.00%	3.09%						
	OTROS		NET RUN TIME	1004.26								
TIEMPO DE EJECUCION DISPONIBLE		1021										
DESCRIPCION DEL OPERADOR	NUMERO DE		TIEMPO DE CICLO			CAPACIDAD	PCS/TURNO	OPERACION TOTAL	HRS STD	RATE PCS STD / HR	PCS IDEALES / HR	PCS OBJETIVO / HR
	OPER'S	MAQS	SEG / CICLO	MIN / CICLO	PCS / CICLO								MIN / PCS
Muelle de montaje, trinquete en el tablero y fuera del tablero, tornillo, espuma al interior + maquina soldadora. *Perforado y atornillado manual retenedor + guantera	1.0	1.00	140.00	2.3333	1	2.3333	430	430	0.019	53.799	59.179	59.179
*Montaje de la carcasa y guantera / actuador y control del actuador + Inspeccion / Empaque	1.0	1.00	106.69	1.7782	1	1.7782	565	565	0.014	70.596	77.656	77.656
Lider	0.5	1.00	50.00	0.8333	1	0.8333	1,205	1,205	0.003	301.277	331.404	331.404
Materialista	1.0	1.00	130.0	2.1667	1	2.1667	464	464	0.017	57.938	63.732	63.732
GRUPO SUBTOTAL No. DE OPERADORES		3.5	LIMITANTE MNS/PC			2.3333	CAPACIDAD	430				
						% ALLOW	TOT W/O BALANCE LINEA	0.053	483.610	531.971	531.971	
						21.98%	LINEA BALANCEADA	0.012	85.290	0.012	85.290	
							SUBTOTAL GRUPO	0.065	568.900	531.983	617.261	
							SOPORTE	0.000				
							TOTAL HRS / STD	0.06506	15.37127			
SUP GRAL DE PRODUCCION						ING INDUSTRIAL						

Tabla 4 – Tolerancias Propuestas

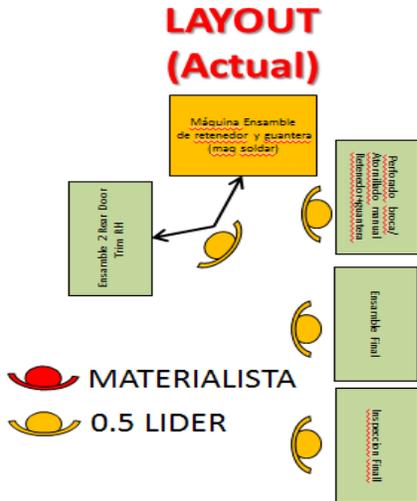


Figura 1 – Layout de la línea Actual



Figura 2 – Línea de ensamble Actual

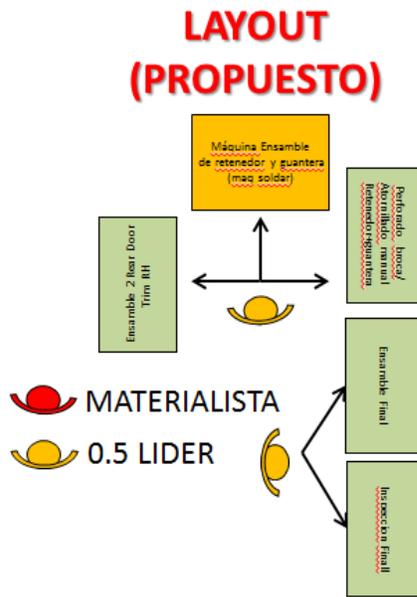


Figura 3 – Layout de la línea Propuesto



Figura 4 – Línea de ensamble Propuesto

Relación entre el “sexo” de plantas y el “enrocetado” peciolar en genotipos de papaya

Dr. Juan Carlos Álvarez Hernández¹, Dr. Javier Z. Castellanos Ramos² y
Dr. Cesar L. Aguirre Mancilla³

Resumen— En genotipos de papaya, según la flor se presentan tres tipos de plantas, pero solamente las hermafroditas son preferidas. La planta se identifica cuando inicia la floración. Para acertar la flor deseada, se establecen cuatro plantas por punto, para que al menos una sea hermafrodita, lo que es un problema. Diversos esfuerzos se han empleado: estudios citológicos, colorimetría, cromatografía, isoenzimas, PCR y asociación de flor con características morfológicas, sin embargo, se requiere practicidad. El objetivo fue determinar la relación entre el “enrocetado” peciolar y el sexo de planta. Se exploraron plantaciones comerciales tipo “Maradol”, se registró giro de hoja y sexo de planta. Un mayor porcentaje de plantas con flor hermafrodita coincide con giro a la izquierda; al igual que un mayor porcentaje de plantas con flor femenina coincide con el giro a la derecha. Otras combinaciones, no son claras. Con la relación sexo/giro, es posible predecir el tipo de planta previo a floración.

Palabras clave— *Carica papaya*, biología floral, flor femenina, flor hermafrodita.

Introducción

Carica papaya es una especie muy compleja desde el punto de vista fisiológico, y esa complejidad se refleja en la producción de frutos. Por lo que es importante comprender los diferentes aspectos. Generalmente, *C. papaya* presenta tres géneros clasificados como masculino, femenino y hermafrodita, en este último género, existe cuatro variantes de flores intermedias. Por tanto, las poblaciones pueden estar constituidas por plantas dioicas (masculinas y femeninas únicamente), ginodioicas (hermafroditas y femeninas) y polígamas, que presentan las tres formas sexuales. Las flores aparecen en las axilas de las hojas y son cimosas modificadas, su estructura permite la fácil polinización por el viento y los insectos.

Como ya se mencionó, *C. papaya* presenta tres tipos de flores. Las plantas del género masculino, por lo general tienen flores predominantemente masculinas, en ramilletes de pedúnculo largos, con 10 estambres y un ovario vestigial. Normalmente no produce frutos. Su presencia en se justifica puesto que se requieren entre 5 a 10% de estas plantas como polinizadores en poblaciones dioicas. En cambio, las flores que se producen en las plantas femeninas, son solitarias de pedúnculos cortos, aunque en ocasiones se presentan de tres a cinco flores, no tienen estambres. El pistilo se compone del estigma soportado por el ovario, el cual es grande, y produce frutos redondos. Por su parte, la planta del género hermafrodita, puede presentar variantes en sus flores, las cuales se dan a partir de pedúnculos cortos o de mediana longitud que contienen más de cinco. Entre ellos, el más deseable desde el punto de vista comercial, es la variante hermafrodita elongata, que tiene 10 estambres y ovario alargado, los frutos producidos de este tipo de flor son largos. La variante de flor hermafrodita pentadría, presenta cinco estambres y ovario redondo, y produce frutos ovalados y redondos surcados en la base. La variante de flor hermafrodita intermedio, generalmente produce frutos deformes. Sus filamentos de los estambres se encuentran unidos al ovario. También la variante de flor hermafrodita estéril de verano o “cornetilla” no tiene ovario, y no produce frutos. En algunas variedades de *C. papaya* las variaciones ambientales, especialmente cambios en la temperatura pueden modificar su comportamiento respecto al sexo.

Ahora bien, dependiendo la variedad el sexo o tipo de flor de una planta de papaya sólo puede ser identificado una vez que inicia la emisión de botones florales, que ocurre entre dos a cinco meses después del trasplante. Lo que es un problema en este cultivo. Al ser una especie de polinización abierta, se tiene resultados con diferentes proporciones en las formas sexuales de la papaya, aun y cuando se pueda tener un adecuado control en la autopolinización de flor deseada para la producción de semilla, lo más que se puede asegurar es el 66% de plantas con fruto deseado. El resto

¹ Dr. Juan Carlos Álvarez Hernández es Investigador Científico del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Pacifico Centro, Campo Experimental Valle de Apatzingán, Michoacán México. alvarez.juan@inifap.gob.mx (autor correspondiente)

² El Dr. Javier Z. Castellanos Ramos, es Profesor de Posgrado del Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Guanajuato México. javier.castellanos.ramos@gmail.com

³ El Dr. Cesar L. Aguirre Mancilla, es Profesor Investigador de Posgrado del Instituto Tecnológico de Roque. Celaya, Guanajuato México. ceaguirre@itroque.edu.mx

dan origen a plantas con flores femeninas o frutos redondos no comerciables y un mínimo de plantas con flores masculinas. Por lo que para asegurar un mayor porcentaje de plantas con frutos deseados se recurre a establecer hasta cuatro plantas por punto, para que al menos una planta sea de flor hermafrodita, el resto se elimina.

Diversos esfuerzos han sido empleados para abordar este problema, entre estos la asociación del tipo de flor con características morfológicas, tales como color de la capa de semillas y morfología de la raíz con el tipo de sexo en la papaya. Por ejemplo la semilla que dará origen a futuras plantas femeninas, tiene una cubierta en color más ligero y la morfología de la raíz ramificada, mientras que la semilla que dará origen a futuras plantas machos presentan la cubierta de semilla más oscura y la morfología de la raíz es recta, sin embargo estas afirmaciones no son contundentes. La morfología del botón floral puede predecir el tipo de flor, sin embargo, se requiere esperar hasta la emisión de estos. Estudios citológicos se han desarrollado en la búsqueda de cromosomas heteromorfos o cromosomas no apareados, sin embargo, no ha fue exitoso (Datta, 1971). Otra alternativa ha sido a través de la colorimetría relacionada al contenido de fenoles totales, pudiendo detectarse las plantas femeninas en 86% y machos en 77%, pero no se detectó hermafroditas (Jindal y Singh, 1976). La cromatografía en papel arrojó que el ácido trans-cinámico es dominante o mayor en hojas de plántulas hermafroditas, pero este no se diferenciaba entre plántulas femeninas y masculinas (Paller, 1988). En cuanto a las isoenzimas han sido utilizadas para identificar marcadores que co-heredan con el tipo de sexo en papaya, el patrón de bandas de la peroxidasa catiónica los machos se diferencian de las femeninas, pero estas últimas no se distinguen de las hermafroditas (Sriprasertsak *et al.*, 1988). Al no contar con resultados contundentes de estas técnicas para determinar el tipo de sexo en plántula de papaya, se han llevado a cabo análisis del ADN utilizando la tecnología de PCR.

A nivel mundial, hasta hace algunos años no había sido posible predecir el sexo en papaya en etapa de plántula, actualmente es posible a través de técnicas moleculares por PCR, sin embargo, el principio fundamental es analizar tejido de cada plántula para que con base al resultado descartar las plántulas no deseadas, lo que implica analizar al menos 3000 plantas para una hectárea, recordando que en una población se asegura el 66% de hermafroditismo, por lo que de 3000 plántulas indiferenciadas, se esperarías descartar 1000 plántulas no deseadas (femeninas) y establecer las 2000 plantas deseadas (hermafroditas), que son las plántulas necesarias para establecer en una hectárea. A pesar de este avance importante en el cultivo de papaya, sigue siendo complicado y poco práctico, por lo que se debe explorar otras alternativas que lleven a lo mismo pero que sean más accesibles en todos los sentidos.

Por otra parte, generalmente la filotaxia en papaya se presenta en una espiral de $3/8$ en el eje. Esto es, que la coincidencia de un peciolo sobre el tallo con el otro en la misma dirección pasa 3 giros y 8 hojas. Sin embargo, algo que he observado es la dirección del giro. En algunas plantas el giro del espiral esta en sentido de las manecillas del reloj y otras lo expresan de manera contraria. El giro se define hacia donde se encuentra el peciolo más cercano de la base hacia arriba (Figura 1).



Figura 1. Filotaxia o “enrocetado” del acomodo de los peciolos en torno al tallo de papaya.

Como ya se ha mencionado en relación al sexo de la papaya, la mayoría de las variedades comerciales de papaya en el mundo son poblaciones de plantas masculinas, femeninas y hermafroditas. Hasta el momento no es posible

diferenciar desde un principio el sexo de la planta de una forma práctica y eficaz, por lo que la búsqueda de alternativas para abordar esta problemática sigue siendo un reto.

Descripción del Método

Esta línea de investigación deriva de un proyecto amplio en el cultivo de papaya, que se viene desarrollando en el Campo Experimental Valle de Apatzingán, localizado en Antúnez Michoacán México,

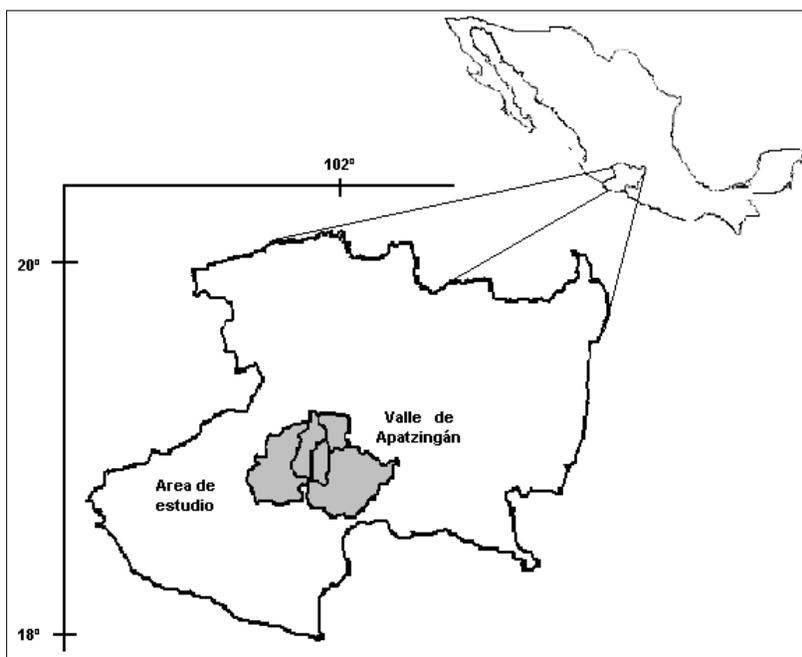


Figura 2. Localización del área de estudio.

Se llevaron a cabo exploraciones de campo en parcelas comerciales de papaya tipo Maradol, a los cuales se realizó un muestreo para determinar en base a n número de muestras (plantas) el acomodo peciolar y la presencia del sexo en plantas de papaya (Cuadro 1).

Número	Identificación de la huerta	Plantas muestreadas (n)
1	Huerta la pista	99
2	Huerta Barocio 1	106
3	Huerta Barocio 2	109
4	Huerta Barocio 3	40
5	Huerta Rubén Andrade 1	101
6	Huerta Rubén Andrade 2	103
7	Huerta Ramoncito	103
8	Huerta Adelo	103
9	Huerta Bladimiro	88
Total		852

Cuadro 1. Parcelas comerciales de papaya tipo Maradol.

Con los datos obtenidos se realizó un análisis de varianza con las cuatro posibles ocurrencias de la expresión giro peciolar y sexo de planta (Cuadro 2), los valores se analizaron de manera porcentual.

Giro de peciolo a la derecha (D)	Sexo femenino (F)
Giro de peciolo a la izquierda (I)	Sexo hermafrodita (H)

Cuadro 2. Expresiones morfológicas: DF, DH, IF, IH.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

De las cuatro posibles combinaciones (tratamientos) expresadas en plantaciones comerciales de papaya, tipo Maradol, el análisis de varianza practicado, presentó diferencias estadísticas significativas, donde de las nueve poblaciones muestreadas (huertas), que en conjunto sumaron 852 plantas, la combinación giro a la izquierda, sexo hermafrodita obtuvo 38% de probabilidad de ocurrencia, en cambio el giro peciolar a la izquierda con sexo femenino, presentó solo 11% de probabilidad de ocurrencia. En cuanto al giro a la derecha tanto para el sexo femenino como el sexo hermafrodita, fueron muy parecida su ocurrencia (Figura 3).

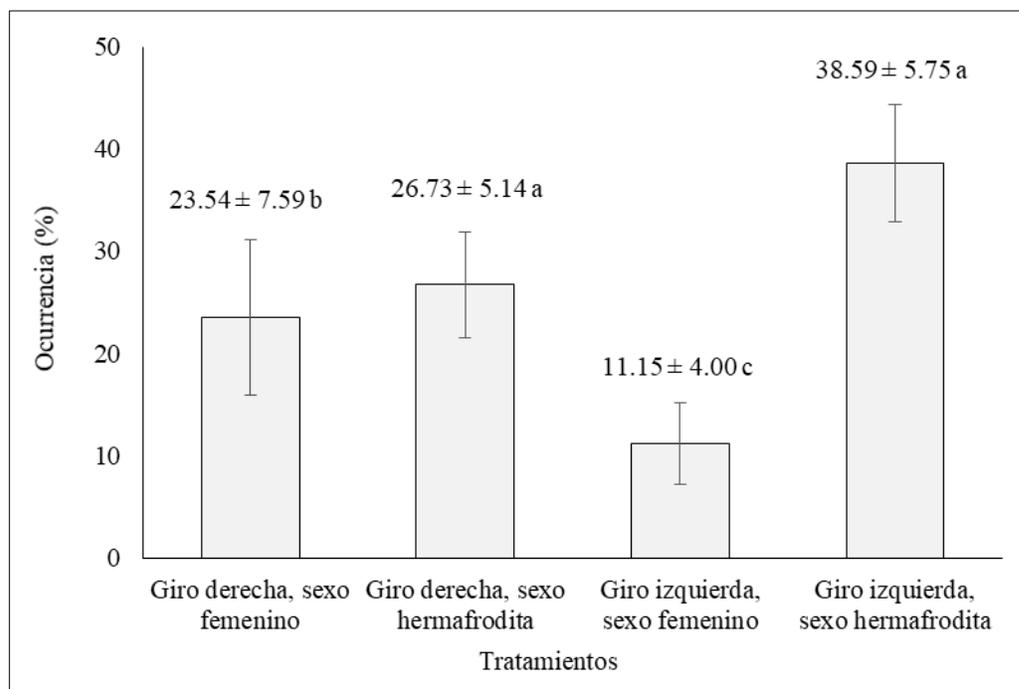


Figura 3. Probabilidad de ocurrencia de giro peciolar y sexo de plantas de papaya tipo Maradol. Medias \pm desviación estándar, previamente transformadas a arcoseno de la raíz cuadrada de la proporción. Letras distintas indican diferencias, Tukey ($P \leq 0.0001$).

Con los valores generales, se podría predecir la probabilidad de ocurrencia de alguna combinación, aunque algunas se expresan de manera más asertiva. En relación al giro del peciolo, el que gira a la izquierda, cerca del 80% coincidirá con el sexo hermafrodita, el resto bajo el mismo giro puede ocurrir el sexo femenino. El otro giro (derecha), es probable que la aparición de flores femeninas o hermafroditas se manifieste de manera indistinta (Figura 4).

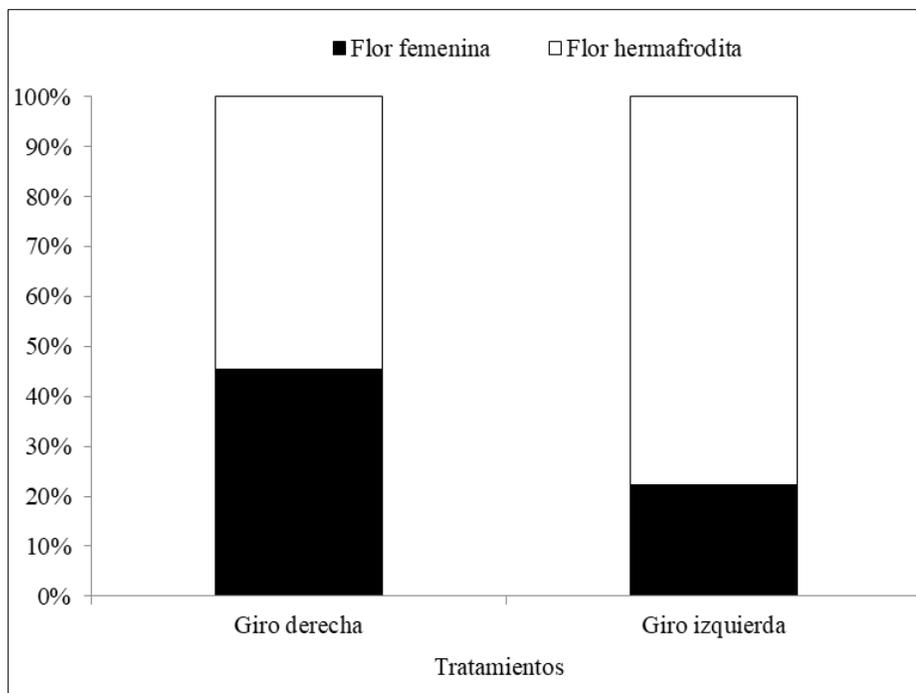


Figura 4. Probabilidad de ocurrencia del sexo, basado en la observación del giro peciolar.

Ahora bien, si observamos por el tipo de flor, la probabilidad de ocurrencia de expresar determinado giro peciolar es el siguiente: las plantas con flor femenina, expresarán por encima del 60% el giro a la derecha, el resto es giro a la izquierda. Las plantas con flor hermafroditas, cerca del 60% presentarán la expresión en giro peciolar a la izquierda (Figura 5).

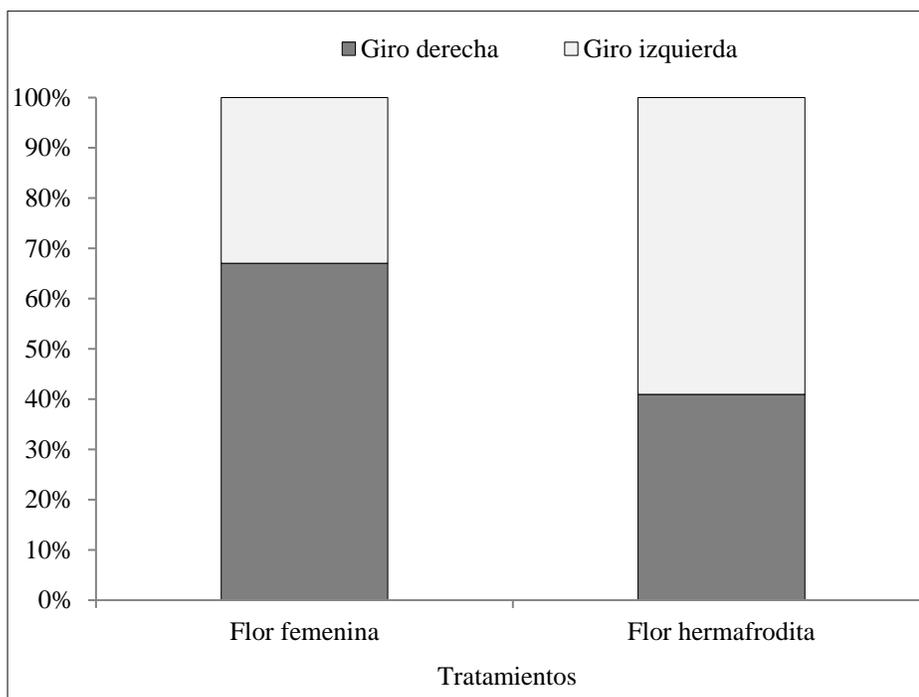


Figura 5. Probabilidad de ocurrencia del giro, basado en la observación de la flor.

Conclusiones

La exploración de parcelas comerciales, plasmó un panorama general de la expresión sexual y su relación con el giro peciolar. Con los valores obtenidos, se desarrolló una posible predicción, basado en la observación de expresiones morfológicas. Si se parte de observar el giro peciolar, el giro a la izquierda en mayor porcentaje coincide con el sexo hermafrodita. Asimismo, si se parte de observar el tipo de flor, la hermafrodita, prevee un acercamiento mayor al giro peciolar izquierdo. Otras combinaciones, no son claras. Con la relación sexo/giro, es posible tener un acercamiento predictivo al tipo de planta previo a floración.

Referencias

- Datta, P. C. 1971. Chromosomal biotypes of *Carica papaya* Linn. *Cytologia* 36: 555-562.
- Jindal, K. K. and R. N. Singh. 1976. Sex determination in vegetative seedlings of *Carica papaya* by phenolic tests. *Scientia Horticulturae* 4: 33-39.
- Paller, E. 1988. Difference in phenol content of the male, female and hermaphrodite trees of rambután (*Nephelium lappaceum* L.), pili (*Canarium ovatum* Engl.) and papaya (*Carica papaya* L.) through paper chromatographic analysis. University of the Philippines at Los Banos, Philippines. Unpublished B. Sc. Thesis.
- Sriprasertsak, P., S. Burikam, S. Attathom and S. Piriyasurawong. 1988. Determination of cultivar and sex of papaya tissues derived from tissue culture. *Kasetsart Journal (Natural Science Supplement)* 22: 24-29.

DISEÑO Y SU PEDAGOGÍA

Rosa Elena Álvarez Martínez Dra¹, Luciano Segurajáuregui Álvarez Dr²

Resumen-- La necesidad de definir nuevos paradigmas en torno a la pedagogía del diseño, ha implicado la generación de propuestas como la que presentamos. Partimos de una visión que considera pertinente establecer estrategias de aprendizaje en la labor docente dado que no basta dominar el área de conocimiento. El ámbito académico sin importar su nivel, presenta la necesidad de utilizar técnicas de enseñanza, de nuevas aproximaciones a la pedagogía, de sistemas integrados de evaluación, de la generación de una reflexión en valores, todo para lograr que se dé el aprendizaje significativo en los estudiantes. Tal situación es prioritaria a la vista de la importancia que reviste el otorgar una formación sólida y actualizada al educando. Se integran así, toda una serie de nuevos conceptos para el facilitador, que se ha formado dentro de las disciplinas del diseño, mas no ha tenido formación como docente en conceptos sobre pedagogía y didáctica.

Palabras clave— Diseño, estrategias, aprendizaje virtual, blended learning, aprendizaje combinado

Introducción

El persistente debate sobre la situación actual en torno a los procesos educativos a nivel licenciatura y de posgrados, señala entre otros, que las nociones habituales sobre la enseñanza ya no son operantes en su totalidad. Es ineludible entonces, que las universidades evolucionen al ritmo que la sociedad lo hace. De lo contrario, los objetivos que la educación profesionalizante persigue, con dificultad serán alcanzados.

Anteriormente, esta serie de conceptos se enmarcaban comúnmente en los niveles básicos y medio básicos de la educación, pero al hacer referencia a la educación superior, existía la tendencia a obviar estas nociones dada la presunción de que alumnos y facilitadores los manejaban desde sus distintos ámbitos de relación con la pedagogía, y sobre la base de sus experiencias académicas previas.

Aunque no son necesariamente los contenidos y los conceptos los que se han aletargado, si lo son los docentes y su manera de impartir cátedra. Por una parte se percibe la falta de formación pedagógica especializada y el miedo a la utilización de nuevas tecnologías para coadyuvar en los procesos de aprendizaje en cualquier nivel, o por el contrario apostar a que la totalidad de la formación académica debe de ser edificada a partir de la utilización de medios digitales.

Nuevos paradigmas entorno a la pedagogía

La situación actual de la educación a nivel licenciatura, ya no es operante en su totalidad, por lo que resulta necesario retomar lo que se viene mencionando desde hace décadas que consiste en generar nuevas combinaciones de herramientas educativas para lograr el aprendizaje significativo en los estudiantes, tal y como lo advierte Ramírez Beltrán (2000:46): [...] la búsqueda para que la escuela tenga respuestas en el mundo posmoderno, para el que no fue creada, tendrá que empezar por repensar la escuela en forma distinta, abierta y seductora.

La noción habitual de la enseñanza en nivel superior se ha caracterizado por la idea de que lo necesario para ejercer la docencia es ser experto en el área específica o materia a impartir. Aun cuando lo anterior resulta cierto, no debiera ser la única condición para poder certificar que una persona es apta para enseñar una disciplina determinada. Si bien los grados académicos son de suma importancia para el desarrollo de la carrera académica, estos no sustituyen a la experiencia frente a grupos de estudiantes, ni son garantes de facilitadores de alto nivel.

En este sentido, a pesar del tiempo, todavía resultan interesantes las observaciones realizadas por Zarzar Charur (1993:11) respecto a la concepción tradicional del docente:

El ser experto en el área o materia que se imparte es, evidentemente, una condición necesaria para ser buen profesor, pero de ninguna manera es una condición suficiente. Es decir, el dominio de la materia,

¹ Rosa Elena Alvarez Martinez Dra, Formación en Arquitectura, es Profesora Investigadora en la División de Ciencias y Artes para el Diseño de la UAM Azcapotzalco CDMX. ream@azc.uam.mx

² Luciano Segurajáuregui Álvarez Dr, Formación en Diseño Industrial, es Profesor Investigador en la División de Ciencias y Artes para el Diseño de la UAM Azcapotzalco CDMX. sal@azc.uam.mx

aunque necesario, no certifica por sí mismo que uno pueda enseñar eficaz y adecuadamente.

Partiendo de la visión anterior, es pertinente señalar entonces que no basta con dominar un área específica, o varias, del conocimiento humano. Es necesario saber enseñar y además saber cómo enseñar. En este último punto es donde se integran toda una serie de conceptos nuevos para el facilitador, que se ha formado dentro de las disciplinas del diseño, mas no de la enseñanza.

Aprendizaje combinado

Encontrar el punto medio, en donde coincidan las diversas teorías pedagógicas, ha dado por resultado la generación de nuevas aproximaciones educativas, como es el caso del llamado blended learning o aprendizaje combinado que según Collazos (2014) es una combinación de la enseñanza presencial y de la enseñanza virtual, resultando una buena opción para los profesores que pretenden traer elementos al campo presencial en vez de simplemente usar materiales digitales como elementos complementarios del curso. Este aprendizaje es sustentado a su vez por el constructivismo³ y el aprendizaje colaborativo⁴. El constructivismo como teoría que afirma sobre el conocimiento, cómo se construye y cómo se realiza con los esquemas que ya posee y con lo que ya construyó en su relación con el medio que le rodea y no como copia de la realidad. El aprendizaje colaborativo se refiere a la actividad que pequeños grupos desarrollan en el salón de clase y donde los estudiantes intercambian información, aprendiendo a través de la colaboración.

Las modalidades de aprendizaje virtual (e-learning) se pusieron de moda desde finales de los años 1990 y pretendieron ser la panacea en lo referente a la educación y los alcances que esto suponía. De acuerdo con la Universidad Autónoma de Occidente (2010), se perciben sustanciales diferencias entre el aprendizaje virtual y el aprendizaje combinado: En **e-learning (electronic-learning)**: El rol del profesor es el de un tutor on-line. Al igual que un profesor convencional, resuelve las dudas de los alumnos, corrige sus ejercicios, propone trabajos, la diferencia radica en que todas éstas acciones las realiza utilizando Internet como herramienta de trabajo, bien por medios textuales (mensajería instantánea, correo electrónico), bien por medios audiovisuales (videoconferencia). En **b-learning (blended-learning)**: El Tutor asume de nuevo su rol tradicional, pero usa en beneficio propio el material didáctico que la informática e Internet le proporcionan, para ejercer su labor en dos frentes: como tutor on-line (tutorías a distancia) y como educador tradicional (cursos presenciales). La forma en que combine ambas estrategias depende de las necesidades específicas de ese curso, dotando así a la formación on-line de una gran flexibilidad. La inserción de dichas tecnologías dentro del proceso de aprendizaje, llevó incluso a la desaparición del docente en la impartición de la materia, al ser sustituido al 100% por un programa en línea, en algunos casos.

Sin embargo, como lo han señalado diversos especialistas, al sustituir por completo la labor del docente como guía dentro del salón de clase y asignar al alumno la responsabilidad completa de su formación, generaron una serie de situaciones no deseadas: se transgreden así las principales premisas para el aprendizaje como son la interacción personal, la reflexión, la práctica, (Aguado y Arranz, 2005: 78) aunado a la insatisfacción mostrada por los alumnos, puesta de manifiesto a través de las altas tasas de deserción de los programas on-line, (Dziuban et Al. 2004:3-4). La problemática generada al sustituir la clase presencial por el aula completamente virtual, ha motivado la búsqueda de alternativas que permitan combinar las bondades del uso de las nuevas tecnologías en la enseñanza, con la participación activa de docentes y alumnos dentro del salón de clases. En éste sentido, resulta de interés la definición que Andrade (2007:4) da sobre el aprendizaje combinado: [...] “Blended” quiere decir mezclar, licuar y el término “blended learning” denota estrategias que combinan o mezclan metodologías o formatos para lograr mejores resultados de aprendizaje.

Aprendizaje combinado: aproximación entre lo virtual y lo presencial

En la actualidad y a la vista de los diversos enfoques educativos existentes, se pone de manifiesto que la combinación de elementos y herramientas dentro del proceso educativo, es una forma novedosa de lograr el aprendizaje.

De acuerdo con Dziuban et Al (ibíd.), el método de aprendizaje combinado ha permitido que los alumnos obtengan mejores resultados y desarrollo de habilidades, debido a la interacción con otros (estudiantes y tutores), que al trabajar en solitario en cursos completamente en línea.

³ (<http://hadoc.azc.uam.mx/enfoques/constructivismo.htm>)

⁴.(http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/ac/qes.htm)

En éste sentido, señalan que el aprendizaje combinado no debe ser asumido como una transformación temporal, sino más bien un rediseño del modelo instruccional que contemple las siguientes características:

- Un cambio radical en la conformación tradicional del curso para dar paso a un curso centrado en el estudiante, en donde esté se convierta en un aprendiz activo e interactivo. Éste cambio debe de aplicarse al curso completo, incluyendo las sesiones presenciales
- Incrementar la interacción entre el estudiante y el tutor, entre estudiantes, entre él y el contenido y finalmente entre él y fuentes externas de consulta
- Integración de mecanismos de evaluación formativos y sumativos tanto para el estudiante como para el docente.

Éste enfoque educativo combinatorio, permite unificar mejores aspectos enfocados al desarrollo de habilidades, generando también mejores resultados, dejando a un lado la soledad del curso en línea mediante espacios presenciales de intercambio y generación de competencias. La combinación de evaluación sumativa y formativa, aunque no resulta exclusivo de éste método, permite la valoración constante del proceso de enseñanza aprendizaje, tanto por parte del estudiante como del docente, incrementando la posibilidad de valoración de estos espacios de interacción y concibiendo al estudiante como un aprendiz activo y pieza fundamental en la construcción del conocimiento.

En opinión de los estudiantes, la generación de espacios de intercambio, donde no sólo se tengan en cuenta esfuerzos individuales y prevalezca la posibilidad de realizar un aprendizaje colaborativo, resulta más adecuado para el mejor desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje; de éste modo se tiene la posibilidad de fundamentar un aprendizaje combinado y los estudiantes pueden ser capaces de participar en un proceso mediante el cual realizarían tareas de alto nivel de creatividad de forma individual; sometidas a un proceso de valoración conjunto.

El universo espacial del aprendizaje combinado

El contexto del aprendizaje combinado se ha convertido gracias a las tecnologías de la información y la comunicación en un espacio complejo (Milne 2010). En el cual convergen diversos medios, tanto tradicionales como digitales, para acceder a la información. Se distingue, que el alumno obtiene la información a través de dos grandes vertientes; por un lado se observa la adquisición de información de manera tradicional, es decir a través de los diversos espacios que permiten la sociabilización e intercambio de información de manera directa entre personas.

Por el otro lado, se tiene la información que brindan toda una serie de implementos tecnológicos como son; el internet y las redes sociales virtuales. La estructura espacial del aprendizaje combinado según los postulados de Milne (ibid), a partir del salón de clase considerado como el espacio físico formal, se van tejiendo una serie de relaciones de intercambio de información y acceso al conocimiento: Espacio social virtual (My space); Espacio social físico (lounge); Espacios físicos de transición (pasillos); Espacios físicos de trabajo grupal (biblioteca y talleres); Espacio privado físico (hogar); Espacio virtual privado de comunicación y Espacio virtual público de comunicación

Tomando como punto de partida al salón de clase, como eje que aglutina a los estudiantes; es posible observar la manera en cómo la obtención de información está sujeta a los diversos espacios de interacción del individuo tanto a nivel grupal presencial, como en solitario a nivel virtual. Resulta interesante observar que los blogs en los que participan alumnos y maestros así como las redes sociales ya se consideren parte del aprendizaje combinado.

A la luz que arrojan los planteamientos anteriores, queda claro que para poder aprovechar un sistema de enseñanza-aprendizaje constructivista y cooperativa, deben de considerarse varios aspectos importantes, como: la madurez del alumno, su capacidad creativa y de razonamiento, capacidad en términos de aplicación, es decir habilidades del estar, ser y hacer.

Resulta prácticamente imposible hablar de un enfoque exclusivo del aprendizaje, siempre se tenderá a crear una mezcla armoniosa de diversas aproximaciones referentes a la cuestión de la enseñanza. Una nota importante, al dar oportunidad para que la creatividad individual aflore, dará por resultado alumnos (profesionistas) capaces de resolver problemas diversos en forma muy dinámica. Es necesario motivarlos de manera constante al utilizar estas técnicas de construcción del conocimiento.

El alumno de diseño, es un ser creativo e inquieto, las técnicas constructivistas, le permiten explayar dicha creatividad

aplicándola a la resolución de problemas de diseño de cualquier índole. En concordancia con lo señalado por Díaz (1993: 54) en cuanto a que: [...] la construcción del conocimiento escolar es en realidad un proceso de elaboración, en el sentido de que el alumno selecciona, organiza y transforma la información que recibe de muy diversas fuentes, estableciendo relaciones entre dicha información y sus ideas o conocimientos previos.”

La administración del aprendizaje combinado: Las estrategias⁵ de aprendizaje

Las estrategias obedecerán a una planeación cuidadosa de la forma en cómo se impartirá un plan de estudios específico, las variables que lo integran incluyendo a los alumnos y las características que estos tienen, a las características de la institución, equipos, aulas, infraestructura. Aun cuando el carácter individual y endógeno del aprendizaje escolar es innegable; este se compone no sólo de la representación personal, sino que se sitúa asimismo en el plano de la actividad social y la experiencia compartida.

Es evidente que el ser humano no construye el conocimiento en solitario, sino gracias a la mediación de los otros y en un momento y contexto cultural particular. En el ámbito de la educación, esos otros son, de manera sobresaliente, el docente y los compañeros de aula, es decir, aquellos que integran la comunidad inmediata de aprendizaje en un ambiente de cooperación.

Las estrategias se clasifican como procedimientos interdisciplinarios, en las que existen una serie de pasos relacionados entre sí para la consecución de una meta. Se diferencian de las técnicas (tanto de estudio como de aprendizaje) en cuanto a que estas utilizan procedimientos de manera mecánica, es decir ajenas a la reflexión. El utilizar estrategias supone el uso reflexivo de los procedimientos a utilizar en la impartición de un tema o en la resolución de una tarea. Se utilizan siempre de manera consciente e intencional dirigidas a un objetivo relacionado con el aprendizaje.

Según lo indica Mayer (1997: 272-273), las principales estrategias son las siguientes: Objetivos o propósitos del aprendizaje; resúmenes; cuestionarios; ilustraciones; organizadores; preguntas intercaladas; analogías; mapas conceptuales; uso de estructuras textuales. Estas y otras estrategias de aprendizaje pueden incluirse antes (pre instruccionales), durante (coinstruccionales) o después (postinstruccionales) de un contenido curricular determinado.

Dado lo anterior, resulta válido clasificar a las estrategias sobre la base del momento de su uso y su presentación.

- Las estrategias pre instruccionales alertan y preparan al alumno en relación con qué y cómo va a aprender, activando el conocimiento y las experiencias previas adecuadas, permitiéndole ubicarse dentro del contexto del aprendizaje pertinente.
- Las estrategias coinstruccionales apoyan a los contenidos curriculares durante el proceso mismo de enseñanza.
- Las estrategias postinstruccionales se aplican después del contenido que se ha de aprender permitiendo al alumno formarse una visión sintética, integradora e incluso crítica del material. Le permiten además valorar su propio aprendizaje.

Así, la estrategia es una práctica de planeación y administración del proceso educativo, que involucra por un lado objetivos perfectamente definidos en cuanto a contenidos, alcances y tiempos asignados a cada tema y actividad así como la comprensión de los temas que se involucran en la actividad a desarrollar. Deben ser vistas como una serie de habilidades que permitirán involucrar a los objetivos y la comprensión de los temas enmarcados en los contenidos de la materia. Dando lugar a dos vertientes: una donde intervendrán el docente favoreciendo el aprendizaje de contenidos y el desarrollo de habilidades o actitudes que contribuirán al logro tanto del perfil de egreso deseable como el llegar a la metacognición, entendiendo por ello, al espacio dónde el estudiante interioriza de manera efectiva el conocimiento y lo exterioriza en la realización de proyectos de diseño acordes con la problemática planteada por el facilitador.

⁵ El desarrollo de estrategias viene condicionado por los intereses y objetivos propios de cada ser humano. Cada uno desarrolla estrategias distintas de acuerdo a los deseos y áreas de interés. Esto no significa que sea imposible desarrollar otro tipo; de hecho en el devenir de la vida misma, es precisamente lo que se hace: desarrollar nuevas estrategias, que se adaptan a los cambios de objetivos o al transformarse el entorno. Esto viene implícito en la propia naturaleza de los seres humanos, pues es un mecanismo de conservación. La concepción constructivista se sustenta en que la finalidad del aprendizaje escolar que se imparte en las instituciones educativas es promover los procesos de crecimiento personal del alumno en el marco de la cultura del grupo al que pertenece.

Es necesario que el docente de las áreas del diseño (de comunicación gráfica, arquitectónico o industrial) sea capaz de dar respuesta a las siguientes interrogantes, claves para redefinir las habilidades y competencias para el diseño: ¿Qué hace el facilitador para comunicar la información a sus alumnos?; ¿Cómo hacer efectivo dicho proceso de comunicación y transferencia del saber? Éstas se relacionarán con las metas específicas del aprendizaje y el inminente desarrollo de habilidades relacionadas con los conocimientos que el estudiante ya posee y que propiciará elementos para la evaluación.

Los procesos de evaluación del aprendizaje en diseño

La formación profesional del diseñador en la Universidad Autónoma Metropolitana, se caracteriza por una selección de conocimientos y técnicas que pretenden hacer del estudiante un profesional hábil, creativo e innovador y, en consecuencia, competitivo y emprendedor, en razón de las necesidades que se manifiestan y los cambios que se viven y vislumbran en la realidad. A diferencia de otras licenciaturas, el diseño ya sea de comunicación gráfica, industrial o arquitectónico es eminentemente práctico, de tal suerte, que los parámetros de evaluación deben estar perfectamente claros tanto para los docentes como para los alumnos pues fácilmente se puede caer presa de la subjetividad.

Esta subjetividad trae como consecuencia la imitación por parte del alumno de los gustos del profesor en cuanto al diseño se refiere en lugar de la búsqueda de los intereses propios de cada uno de los alumnos en formación en cuanto al tipo de diseño que desean lograr. Elementos enmarcados dentro de las nuevas tecnologías, tales como exámenes en línea pueden ser de gran ayuda en la eliminación de la subjetividad a la hora de evaluar. Sin embargo el docente creativo es capaz de generar instrumentos para evaluar otro tipo de actividades más prácticas dentro del salón de clase, como puede ser incluir evaluadores externos, independientes al curso pero conectados con la disciplina a evaluar, como herramienta de peritaje libre de la subjetividad del docente titular del curso, que ayuda además en gran medida a la función retro alimentadora.

Los linderos de la evaluación deben estar perfectamente claros para ambas partes de forma anticipada, a la aplicación de la evaluación, dada la trascendencia que este momento posee en la vida académica obliga al docente a asumir una gran responsabilidad, pues dicha nota es la interpretación directa de si el alumno sabe o no sabe una materia dada. La nota otorgada es un parámetro de medición, la calificación asignada es un juicio de valor para el docente y el alumno. El aprendizaje debe ser monitoreado durante todo el proceso de enseñanza, con responsabilidad de ambas partes, analizando deficiencias, obstáculos y dificultades en el aprendizaje cuando es momento de subsanarlo. Aun cuando el diseño como actividad es eminentemente práctica, ésta se basa en aspectos teóricos e históricos que el alumno debe dominar. Dado lo anterior, se infiere que la actividad de diseñar, tiene que ver con procesos de planeación, organización, control y realización. Estos aspectos deberán ser tomados en cuenta al momento de evaluar los aprendizajes.

Conclusiones

La educación en todos sus niveles, no puede ser en forma alguna un ente cerrado e inamovible, el verdadero facilitador debe ser capaz de adecuarse a toda una serie de variables perfectamente definidas, donde su única constante debe ser el lograr los objetivos del curso y por ende el aprendizaje significativo en los alumnos que integren sus grupos de clase. La complejidad y responsabilidad de las funciones del docente van más allá de la simple transmisión de información, requiriendo de su actualización cada vez más profunda; haciendo imprescindible además el conocimiento de los procesos cognitivos y afectivos que contribuyan al desarrollo de la enseñanza y aprendizaje significativo en los estudiantes.

La combinación de diversas técnicas pedagógicas como son; el constructivismo, el aprendizaje colaborativo y el blended learning permiten lograr una formación de mejor nivel en los estudiantes de diseño. Lo anterior se ha visto reflejado en los resultados obtenidos por los estudiantes de diseño industrial y arquitectura de la Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Azcapotzalco en el Paglione Design Challenge, durante los últimos 4 años.

El aprender significativamente es una actividad progresiva que solo puede valorarse cualitativamente y para esto se debe observar el grado de extensión y el nivel de complejidad con que se han elaborado los significados o los esquemas en la mente del alumno con la ayuda del docente; este contará con la mayor diversidad de criterios, instrumentos e

indicadores para estimar con objetividad un determinado proceso de enseñanza aprendizaje, además plantear en dicho proceso, experiencias didácticas en las que se amplíen gradualmente los contextos de aplicación de los saberes aprendidos, permitiendo que las situaciones de aplicación de estrategias dependan de la amplitud de generalización y transferencia de los aprendizajes.

Referencias

- Aguado, D. Arranz, V (2005) Desarrollo de competencias mediante blended learning: un análisis descriptivo. *Píxel-Bit, Revista de Medios y Educación*, N. 26.
- Andrade, O.A. (2007). Aprendizaje combinado como propuesta en la convergencia europea para la enseñanza de las ciencias naturales. *eLearning Papers*, www.elearningpapers.eu, N° 3 March 2007. Recuperado el 11 de junio de 2016, de <http://www.elearningeuropa.info/files/media/media11971.pdf>.
- Collazos, A. (2014). Blended Learning o Aprendizaje Semipresencial, el nuevo método que ahora están adoptando los profesores. Recuperado el 8 de noviembre de 2017 de, <https://revistaeducacionvirtual.com/archives/944>
- Díaz, B.F. (1993). *Tarea Docente, una perspectiva didáctica*, Nueva imagen, México
- Dziuban, D.CH, Hartman, L. J, Moskal, D. P. (2004). *Blended Learning. Research Bulletin Volume 2004, Issue 7*. Educause center for applied research.
- Mayer, R.E. (1997). *Educational Psychology*, Harper Collins. USA.
- Milne, J. A. *Designing Blended Learning Space to the Student Experience*. EDUCAUSE. Recuperado el 22 de junio de 2017 de, <http://www.educause.edu/learningspacesch11>
- Ramírez, B.T. (2000). *Con el gis en la mano*, Ediciones Taller Abierto, Universidad Pedagógica Nacional, México, 2da Edición.
- Universidad Autónoma de Occidente. *Blended Learning "aprendizaje combinado"*. Recuperado el 10 de junio de 2010, de <http://www.uaovirtual.edu.co/blog/?p=146>
- Zarzar, Ch. C. (1993). *Habilidades básicas para la docencia*, Ed. Patria, México