

HABILIDADES SOCIALES EN NIÑOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA CON PADRES DIVORCIADOS

Hoil González Claudia Berenice¹, Elisa del Carmen Guinto Medina², Susana del Rosario Gómez Rodríguez

Resumen— El presente artículo de investigación tuvo como objetivo determinar la relación entre el divorcio de los padres y las habilidades sociales de los hijos. La muestra constó de 20 niños, de los cuales 10 de ellos tendrían padres divorciados y 10 cuyos padres estén unidos en matrimonio, ambos grupos residen en la ciudad de San Francisco de Campeche. Para el análisis adecuado de las variables se utilizó la prueba Mason of social skills in Youngsters (MESSY) de Matson, Rotatori y Helsel (1983), así como una entrevista para la recopilación de datos familiares. Durante el procedimiento se encontró que la mayoría de los niños con padres divorciados (60%) poseían habilidades sociales adecuadas, mientras que los hijos de padres divorciados (50%) carecían de dichas características sociales. Por lo que se sugiere por dicha comparación que el divorcio no tiene una relación negativa con las habilidades sociales de los hijos.

Palabras clave— Divorcio, habilidades sociales, padres.

Introducción

Según el estado jurídico mexicano (1998), el divorcio es un caso de excepción y no un estado general, por lo que es necesario considerarlo sólo en función de los casos en que la crítica condición de la relación de los esposos es insostenible e irreparable, ya que conduce a la ruptura del vínculo matrimonial y, con ello, a la separación definitiva que los deja en posibilidad de contraer nuevo matrimonio legítimo.

En los últimos años el divorcio ha ido en creciente aumento, cada vez más parejas casadas deciden divorciarse, en México el divorcio ha ido en aumento el número de divorcios por cada 100 matrimonios, En 1980 por cada 100 matrimonios había 4 divorcios; en 1990 y 2000 esta cifra se elevó a poco más de 7 divorcios, para 2010 el número de divorcios por cada 100 matrimonios fue de 15 y al 2013 se registraron casi 19 divorcios por cada 100 matrimonios, durante 1991 se registraron 50,000 mil divorcios en México de acuerdo al INEGI en comparación al 2016 que se registraron 139,807 aumentando más del 50% del número de divorcios al año (INEGI, 2016), estos divorcios conllevan a otros factores y a nuevas maneras de llevar la convivencia familiar, los padres se separan, en la mayoría de los casos comienzan a vivir separados y los hijos viven con solo uno de los padres, un divorcio es conflictivo: conflictos simbólicos, afectivos, económicos, sobre la custodia, sobre las decisiones a tomar con respecto a los hijos, conflictos derivados de una reformulación de roles (Markham, Ganong y Coleman, 2007). Braver, Griffin y Cookston (2005) encontraron que la mayoría de los progenitores divorciados experimentan niveles altos de conflicto durante los primeros tres años y después ejercen la paternidad en paralelo o de forma cooperativa, aunque un 25% de los progenitores continúa manteniendo el conflicto Según el Censo de Población y Vivienda 2010, en México el padre está ausente en cuatro de cada 10 hogares, en algunos casos se mantiene contacto con el otro padre en algunos otros no, por ende este fenómeno tan creciente afecta a todos los miembros de la familia.

La separación de los padres afecta de también a los hijos, estos son precisamente quienes más suelen afrontar dichos problemas con un mayor índice de gravedad hacia ellos. Dichos efectos varían en proporción con relación a circunstancias tales como el fin legal, la edad tanto de los padres como la suya, términos en los que finaliza la pareja la relación, etc. De acuerdo a las estadísticas del INEGI de 139,807 divorcios en el 2016, 36,168 parejas tenían al menos un hijo menor de edad (INEGI,2016) , esto por lógica quiere decir que para el 2016 había más de 36mil niños menores de edad con padres divorciados, La ocurrencia en los divorcios suele ser más frecuente durante la edad escolar básica de los hijos. Es precisamente durante esta etapa cuando los niños están adquiriendo elementos importantes de su personalidad por lo que un desequilibrio en sus vidas puede significar un desorden en su desarrollo, uno de los aspectos más importantes para los niños de estas edades ya que pueden definir su desenvolvimiento en su entorno: las habilidades sociales,

¹ Hoil González Claudia Berenice es estudiante de la Lic. Psicología de la Facultad de Humanidades de la Universidad Autónoma de Campeche. al041246@uacam.mx

² Elisa del Carmen Guinto Medina es estudiante de la Lic. Psicología de la Facultad de Humanidades de la Universidad Autónoma de Campeche al045616@uacam.mx

³ Susana del Rosario Gómez Rodríguez es docente investigador de la Lic. Psicología de la Facultad de Humanidades de la Universidad Autónoma de Campeche

Según Mize (1993), las Habilidades Sociales se definen como la habilidad para organizar cogniciones y conductas en un curso integrado de acción orientada por metas interpersonales y sociales de un modo culturalmente aceptada. La Sociedad Española para el estudio de la Ansiedad y el Estrés (SEAS, 2014) afirma que las habilidades sociales permiten al individuo relacionarse con otras personas de forma adecuada, siendo capaces de expresar nuestros sentimientos, opiniones, deseos o necesidades en diferentes contextos o situaciones, sin experimentar tensión, ansiedad u otras emociones negativas, Entre esas habilidades se encuentran aquellas que nos hacen capaces de iniciar, mantener o cerrar conversaciones, de enfrentarse eficazmente a las críticas, de relacionarse con personas del otro sexo, de hacer valer sus derechos personales, de hacer peticiones, de hablar en público, de manejar adecuadamente situaciones interpersonales conflictivas etc .

Caballo (2005), afirma que una persona desarrolla su habilidad social dependiendo de su contexto, sabiendo expresar sus sentimientos u opiniones en mayor o menor medida. Dicho autor, también sostiene que una mayor capacidad para relacionarse con su entorno mejora la resolución de problemas inmediatos y provoca una posible disminución de conflictos en el futuro ya que sabría respetar las conductas y opiniones del prójimo. Con ello podemos decir que es de suma importancia el entorno en el que las habilidades sociales estén siendo trabajadas, ello le sirve como método para la resolución de conflictos a través de la empatía y otros recursos del contacto social como la asertividad.

Con este estudio se busca encontrar si existe relación entre el divorcio de los padres y el nivel de las habilidades sociales con el objetivo de crear un sistema de intervención en el que se prevengan las dificultades en las relaciones sociales del niño y, con ello, contribuir a un desarrollo eficaz en cuanto al aspecto mencionado.

Descripción del Método

La investigación fue de tipo correlacional al tener como propósito el saber si existe una relación entre el divorcio de los padres con las habilidades sociales de los hijos, por lo que se realizó un estudio transversal cuantitativo cuasi experimental para analizar las variables de acuerdo a su incidencia sin la manipulación de las mismas. La muestra fue compleja aleatoria y estuvo compuesta por 20 niños divididos en dos grupos; 10 de ellos con padres divorciados y 10 con padres casados de que cursen el sexto grado de primaria (12-13 años) y que residan en la ciudad de San Francisco de Campeche, Campeche. Se les aplicó el instrumento Matson of Social Skills in Youngsters (MESSY) en su versión para el alumno, la cual es una escala Likert que evalúa el grado de adecuación de la conducta social y consta de 62 Items que se dividen en 5 áreas, la cual al ser evaluada su fiabilidad se obtuvo un alfa de Cronbach de .850. Los datos fueron recabados mediante el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS) y analizados a nivel de frecuencia entre ambos grupos.

Resultados

	Frecuencia	Porcentaje
Nivel bajo	3	30.0
Nivel medio	1	10.0
Nivel alto	6	60.0
Total	10	100.0

Cuadro 1. Adquisición de habilidades sociales apropiadas en niños con padres divorciados.

Tal como se observa en el cuadro 1, el 60% de los hijos de padres divorciados se colocaron dentro de un rango alto en la presencia habilidades sociales apropiadas, es decir, que la mayoría de ese grupo de niños poseen buenas capacidades sociales conforme a su edad. Por otro lado, el 10% de los niños obtuvieron un rango medio de

habilidades sociales y, finalmente el 30% de los participantes presentan un nivel bajo o deficiente en dicha característica.

	Frecuencia	Porcentaje
Nivel bajo	5	50.0
Nivel medio	3	30.0
Nivel alto	2	20.0
Total	10	100.0

Cuadro 1. Adquisición de habilidades sociales apropiadas en niños con padres casados.

En cuanto a los resultados del grupo conformado por niños con padres casados, se notó que el 50% de ellos se encontraba dentro del rango bajo en la presencia de habilidades sociales, es decir, que la mitad de dicha agrupación carecen de habilidades sociales adecuadas, mientras que el 30% se colocó dentro de la categoría media de la adquisición de la misma variable y, finalmente el 20% se establece dentro de la categoría de presencia alta de habilidades sociales.

Discusión y conclusión

Luego de un análisis comparativo de datos, se descubrió que el 60% de los niños con padres divorciados poseen habilidades sociales apropiadas, en contraste con el 20% de los hijos de padres casados que se colocaron dentro de la misma categoría. Dicho dato es de suma importancia al considerar la incidencia del divorcio, de la cual el INEGI (2017), refiere que se dio un incremento del 136% en la ocurrencia de divorcios.

Delgado V. y Ricapa Z. (2010), afirman que la familia es un factor importante durante el desarrollo psicológico de los hijos, por lo que un cambio entre la dinámica familiar implicaría, del mismo modo, modificaciones dentro del panorama integral del niño. Por lo que se considera de gran valor la situación en la que se encuentra la familia del niño para la determinación y fortalecimiento de la personalidad del mismo.

Después de analizarse los datos obtenidos, se concluye que los hijos de padres divorciados poseen puntuaciones más altas en habilidades sociales que los hijos de padres casados, por lo que se puede sugerir que el divorcio no ejerce una influencia negativa en los hijos en cuanto al aspecto de las capacidades adaptativas en las relaciones interpersonales en los niños de sexto grado de primaria de la ciudad de San Francisco de Campeche, Campeche.

Referencias

- INEGI. (2016). Nupcialidad. 2018, de INEGI Sitio web: http://www.inegi.org.mx/lib/olap/consulta/general_ver4/MDXQueryDatos.asp?proy=
- Martins, T., Käpler, K., Martins de Freitas, P. & Geraldi Haase, V. (2005). The Matson Evaluation of Social Skills with Youngsters (MESSY) and its adaptation for Brazilian children and adolescents. *Revista Interamericana de Psicología*, 39(2), 239-246.
- Braver, S.L., Griffin, W.A. y Cookston, J.T. (2005). Prevention programs for divorced nonresident fathers. *Family Court Review*, 43, 81-96
- Markham, M.S., Ganong, L.H. y Coleman, M. (2007). Coparental identity and mothers' cooperation in coparental relationships. *Family Relations*, 56, 369-377.

Ladd, W. G. Mize. J. (1983). A cognitive-social learning model of social skills training. *Psychological Review*, 90, 127-157

Delgado V., A., & Ricapa Z., E. (2010). En: *Revista de investigación en Psicología* - vol. 13, n.º 2, 171-174.

Sociedad Española para el estudio de la Ansiedad y el Estrés (2014). *Habilidades sociales*, 1.

INEGI. (2017). Estadísticas a propósito del 14 de febrero, matrimonios y divorcios en México

Caballo, V. (2005). *Manual de evaluación y entrenamiento de las habilidades sociales* (3a. ed.). Madrid: Siglo XXI.

PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA DE DOS VARIEDADES DE *Pennisetum purpureum* EN CUATRO PERIODOS DE RECUPERACIÓN EN EL NORTE DE VERACRUZ, MÉXICO

Horak Loya J. L.¹, García Barrientos F², Velasco Carrillo R³, Wild Santamaría C. E⁴

Resumen

El presente trabajo se realizó en el ejido Reventadero, municipio de Panuco, Veracruz, en un área de 2000 m² con el objetivo de comparar la producción de materia seca por hectárea por año (kg MS/ha/año) en cuatro periodos de recuperación, del pasto Maralfalfa y el Clon OM-22. Para su evaluación se estableció en un diseño en bloques aleatorizados completos, con un arreglo factorial, con cinco repeticiones. Se verificaron los supuestos de normalidad para la variable de estudio y se analizaron utilizando el software estadístico SPSS v 21 y comparaciones múltiples de medias de Tukey. Se encontró que no existe diferencia significativa ($p > 0.05$), entre ambos cultivares a un año. Como tampoco con la frecuencia de corte y para la interacción cultivar con frecuencia de corte. Se concluye que los cultivares Maralfalfa y OM-22 estadísticamente se comportan igual.

Palabras clave: Forraje, Germoplasma, Biomasa, Pastos.

Introducción

Los sistemas de producción ganadera en el norte de Veracruz se caracterizan por un sistema de alimentación basado en pastoreo con pastos rastreros o amacollados por lo que su productividad se ve afectada por la sequía, esta a su vez afecta la producción de leche y carne en este periodo. Los ganaderos han optado por la introducción de pastos de porte alto con alta producción de biomasa como los *Pennisetum*, para disminuir este problema. Por lo que se tiene la necesidad de introducir pastos de alta producción de biomasa y de buena calidad con un buen comportamiento productivo durante todo el año, los *Pennisetum* tienen esa cualidad, pero han sido poco evaluados en la región.

Los pastos y los forrajes ocupan un lugar primordial a nivel mundial y constituyen la principal fuente de alimentación del ganado en la región huasteca de México debido a su gran cantidad de especies que pueden ser utilizadas y por la posibilidad de cultivarlos todo el año para utilizarlos como alimentos fibrosos, además de no competir con el alimento para el ser humano. (Crespo, 2006).

La hierba elefante (*Pennisetum purpureum*) constituye la especie que más se siembra en Cuba en los últimos años, para cubrir el desbalance de alimentos que se produce en el período seco en las empresas ganaderas (Anon, 2011). La productividad de los sistemas basados en los pastos, su alta diversidad y adaptación a diferentes condiciones, son entre otras las ventajas del trópico, por disponer de luminosidad, temperatura y humedad adecuada para el desarrollo de las especies vegetales.

La introducción, evaluación y selección de nuevos pastos adaptados a las condiciones climáticas del país es una práctica tradicionalmente utilizada en México y otros países y ofrece la ventaja de evaluar germoplasma ya probado en condiciones similares, lo cual permite incorporar rápidamente especies promisorias a la producción ganadera. Para evaluar la adaptación de una planta a las condiciones productivas de una zona climática es necesario conocer sus principales características (Bogdan, 1966); para el trópico es importante conocer la palatabilidad, la resistencia a enfermedades y la sequía, el establecimiento, la calidad, la floración, su habilidad para recuperarse después del pastoreo, la estacionalidad y la producción de materia seca.

La especie *Pennisetum purpureum* es una gramínea perenne que forma macollas hasta siete metros de alto, formadas por numerosos tallos robustos de 1 a 2,5 m de alto y puede alcanzar hasta 8 m de altura y 2,5 cm de diámetro en la base, ramificados en la parte superior. Las hojas pueden alcanzar de 30 a 120 cm de largo y de 1 a 3 cm de ancho,

¹ El MC José Luis Horak Loya es profesor de Cultivos Forrajeros y Sistemas Agrosilvopastoriles en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Altamira, Tam. jlhorak14@hotmail.com

² El Dr. Francisco García Barrientos es profesor de Genética en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Altamira, Tam. fgbarrientos27@hotmail.com

³ El Dr. Ricardo Velasco Carrillo es profesor de Fisiología Vegetal y Estadística en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Altamira, Tam. riveca60@yahoo.com.mx

⁴ El MC Carlos Eduardo Wild Santamaría es profesor de Seminario de Investigación y Reproducción animal del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Altamira, Tam. cewilds@hotmail.com

pubescentes, con vellosidades cortas y márgenes duras y aserradas. Estas son vigorosas, generalmente verdes con diferentes intensidades hacia el amarillo, en algunas variedades y especialmente en los híbridos se aprecian tonalidades púrpuras predominante en las hojas. Los tallos son gruesos de 3 cm de diámetro en su base, veteados de negro. La inflorescencia es una panícula compacta, erecta de 8 a 30 cm de largo, densamente cubierta de espiguillas. En la base de éstas, hay una corona de pelos o cerdas, una más larga. En la espiguilla hay de una a cinco y, por lo general, dos flores; la inferior estéril, la superior bisexual y fértil, de color amarillo o púrpura con más de tres millones de semilla por kg casi siempre fértiles en la especie, no así en los híbridos. Los fascículos de espiguillas son sentados, las cerdas escasamente plumosas excediendo las espiguillas.

La planta forrajera Cuba OM-22 es un híbrido de *Pennisetum purpureum* x *Pennisetum glaucum* (Martínez, 2009). Es muy demandado actualmente por los pequeños productores por sus buenas características para el corte. Su alta proporción de hojas largas y anchas, especialmente en el período seco y la ausencia de pelos en las hojas lo hacen muy atractivo para el corte a mano. Es una buena opción para la ceba en establo en pequeñas fincas y para la producción de forrajes con riego y ensilajes a gran escala (Martínez *et al.* 2010)

Ramos, *et al.* (2013) reportan una producción de materia seca (MS), de 112 t MS ha⁻¹ en los pastos Maralfalfa y OM-22, también Ramos *et al.*, (2015) reporta encontró que al evaluar cuatro *Pennisetum* entre ellos el OM-22 y la Maralfalfa se tuvo una producción para épocas de lluvias de 36 t MS ha⁻¹ y de 28 t MS ha⁻¹ para seca. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la producción de materia seca acumulada del OM-22 y la Maralfalfa en cuatro periodos de recuperación durante un año.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en el ejido “El reventadero” ubicado en el municipio de Pánuco, Veracruz. Localizado geográficamente en 22° 7'37.76"N y 98°11'44.79"O, el clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano, la temperatura media anual varía de 24-26 °C con una precipitación media anual entre 900 a 1100mm.

Se realizó un análisis de suelo teniendo como resultando las siguientes características: textura fina, arcillolimoso, con pH medianamente alcalino satisfactorio, sin problemas de salinidad y sodicidad, pobre en materia orgánica, nitrógeno total, fósforo y magnesio, nivel medio de potasio, adecuado de calcio, hierro y zinc.

La superficie utilizada fue de 2000 m² totales, en un área experimental de 1000 m², distribuida en 40 parcelas de 5 x 5 m², separadas 2 m entre sí. Se cosecharon 15 m centrales, una vez eliminado el efecto de borde (un surco a cada lado y un metro por cada cabecera). Se evaluaron durante 12 meses, el comportamiento productivo de dos variedades de *Pennisetum purpureum* Schum (OM-22 y Maralfalfa), en condiciones de temporal. Con cuatro periodos de recuperación (30, 60, 90 y 120 días)

El experimento se estableció en un diseño completamente aleatorizados con arreglo factorial de tratamientos (dos cultivares X cuatro periodos de recuperación) con cinco repeticiones. El parámetro evaluado fue la producción de Materia Seca (MS) por hectárea por año. Se verificaron los supuestos de normalidad para la variable de estudio y realizó un análisis de varianza utilizando el software estadístico SPSS v 21 y comparaciones múltiples de medias de Tukey.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presenta el análisis de varianza donde se observa que no hay significancia estadística para Cultivares, Periodos de Recuperación e Interacción Cultivares X Periodos de Recuperación.

Fuentes de variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Fcal.	Sig.
Cultivares	785.528	1	785.528	1.479	.233
Periodos de Recuperación	2444.809	3	814.936	1.534	.225
Cultivares X periodos de Recuperación	742.249	3	247.416	.466	.708
Error	17000.258	32	531.258		

Total	20972.843	39			
--------------	-----------	----	--	--	--

Cuadro 1. Análisis de la varianza para Producción de materia seca

En la Figura 1 se observa que el cultivar Maralfalfa en los cuatro periodos registra valores promedio mayores de producción de materia seca que el OM-22 e incluso en el último periodo de recuperación (120 días) se dispara registrando un valor promedio de 95.86 ton. Con relación a la producción de MS de la Maralfalfa y OM-22 se tuvo una producción anualizada de 78.7 y 69.9 ton/ha respectivamente, ligeramente superior a la reportada por (Ramos *et al.*, 2015) de 65.85 y 59.85 Pero fue inferior a lo reportado para el OM-22 por (Ramos *et al.*, 2013) con un valor promedio de 112.83 ton. También se observó que no existe interacción entre cultivares y periodos de recuperación ya que las líneas mostraron paralelismo.

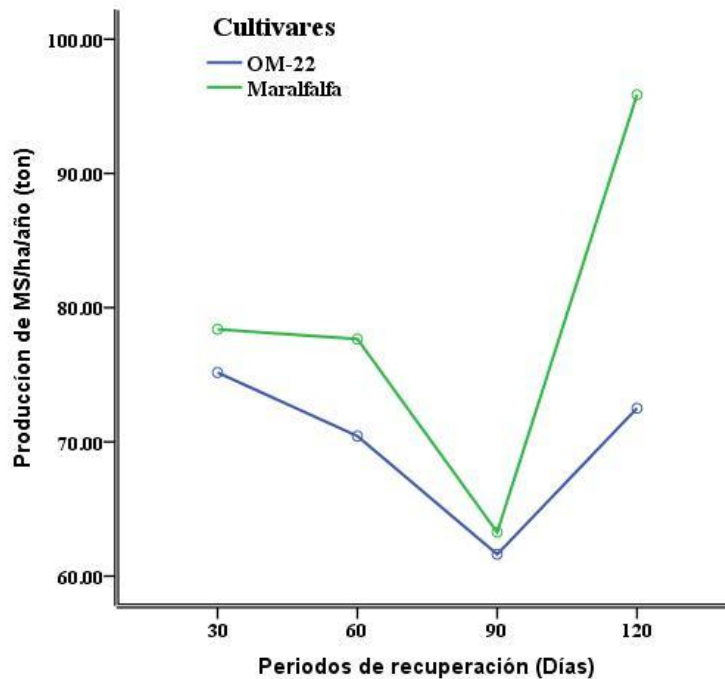


Figura 1 Producción de Materia seca de dos cultivares Maralfalfa y OM-22 con cuatro periodos de recuperación.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en este trabajo demuestran que ambos cultivares OM-22 y la Maralfalfa se comportan muy similar en relación con la producción de materia seca por hectárea por año, que fue en promedio 69.9 y 78.8 ton respectivamente por lo que se consideran una buena alternativa forrajera para la región norte de Veracruz, aunado a esto los periodos de recuperación no afectan su producción por lo que se pueden realizar cortes a los 30, 60, 90 o 120 días sin haber diferencia en su producción de materia seca anual.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar con estos trabajos y utilizar la información generada, deberán considerar que estos resultados se generaron en condiciones de temporal y solo se muestreo durante un año por lo que se sugiere estudiar el comportamiento agroproductivo de ambas especies para evaluar su persistencia y la estabilidad del rendimiento a largo plazo y evaluar otras características productivas y morfológicas que permitan decidir que cultivar es más productivo.

Bibliografía

- Anon. 2011. *Pennisetum purpureum*. Especie forrajera multipropósito. http://www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/Pennisetum_purpureum.htm. [15/07/2011]
- Bogdan, A. V. 1977. Tropical pasture and fodder plants (grasses and legumes). Tropical Agriculture Series. Longman Group Limited. London. p. 475
- Crespo, G. 2006. Producción de biomasa de pastos tropicales. Conferencia. Instituto de Ciencias Animal. La Habana. p. 171.
- Martínez, R. O. 2009 Investigador, Instituto de Ciencia Animal de Cuba, presentación de conferencia,
- Martínez, R. O.; Tuero, R.; Torres, Verena; Herrera, R. S. 2010. Modelos de acumulación de biomasa y calidad en las variedades de hierba elefante, Cuba CT-169, OM - 22 y King grass durante la estación lluviosa en el occidente de Cuba. (En línea). Revista Cubana de Ciencia Agrícola, vol. 44, núm. 2, pp. 189-193. Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cu. Consultado el 20 de agosto 2018. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/1930/193015662016.pdf>
- Ramos-Trejo, O. Canul Solís J.R, Duarte Vera F.J. Producción de tres variedades de *Pennisetum purpureum* fertilizadas con dos diferentes fuentes nitrogenadas en Yucatán, México. Revista Biociencias, enero 2013. pp. 60-60
- Ramos-Trejo, O. Santiago; Victoria-Graniel, C. Arturo; Sandoval-Gío, J. José SEASON, FERTILIZATION, AND YIELD OF VARIETIES OF *Pennisetum purpureum* Agrocencia, vol. 49, núm. 8, noviembre-diciembre, 2015, pp. 837-844

Notas Biográficas

MC. José Luis Horak Loya es Ingeniero Agrónomo egresado del Instituto Tecnológico Agropecuario No. 4, con posgrado en Producción Animal Tropical por la Universidad Autónoma de Tamaulipas, es profesor de Cultivos Forrajeros y Sistemas Agrosilvopastoriles en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Altamira, en las carreras de Ingeniería en Agronomía y en posgrado Maestría en Producción Pecuaria Tropical. jlhorak114@hotmail.com

Dr. Francisco García Barrientos es Ingeniero Agrónomo egresado de la Universidad Autónoma de Tamaulipas con posgrado en Ciencias Agropecuarias por la Universidad Autónoma de Tamaulipas, es profesor de Geotecnia Vegetal en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Altamira en las carreras de Licenciatura en Biología e Ingeniería en Agronomía. fgbarrientos27@hotmail.com

Dr. Ricardo Velasco Carrillo es Ingeniero Agrónomo egresado de la Universidad Autónoma Chapingo con posgrado en ciencias agropecuarias por la Universidad Autónoma de Tamaulipas, es profesor de Fisiología Vegetal en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Altamira en las carreras de Licenciatura en Biología e Ingeniería en Agronomía. riveca60@yahoo.com.mx

MC Carlos Eduardo Wild Santamaría es Médico Veterinario Zootecnista egresado de la FESC de la Universidad Nacional Autónoma de México. Con posgrado en Producción Animal por la FMVZ-UNAM Es profesor de Seminario de Investigación y Reproducción Animal en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Altamira en las carreras de Ingeniería en Agronomía y en posgrado Maestría en Producción Pecuaria Tropical. cewilds@hotmail.com

Software educativo para analizar intercambiadores de calor tipo coraza y tubos

Dr. Juan Gregorio Hortelano Capetillo¹, Dr. José Merced Martínez Vázquez²,
M.I. Luis Soto Castro³ y M.C. Arnulfo Pérez Pérez⁴

Resumen— En el presente estudio se realizó una metodología básica de diseño mecánico y diseño térmico para los intercambiadores de calor tipo coraza y tubos flujo cruzado y sin cambio de fase; para comprender, analizar y entender su funcionamiento y operación obteniendo el desempeño adecuado en el proceso, mediante el desarrollo de un programa computacional. La metodología consiste en utilizar el método LMTD, parámetros de la geometría del intercambiador de calor y correlaciones para los coeficientes convectivos internos y externos de los fluidos. Obteniendo como resultados las temperaturas de salida de los fluidos frío y caliente, coeficiente global de transferencia, la transferencia total de calor y las caídas de presión para el lado de la coraza y tubos. Para validar la metodología se utilizaron resultados de diferentes autores que obtuvieron en sus diseños mecánicos y térmicos.

Palabras clave—Método LMTD, correlaciones, diseño térmico, diseño mecánico, temperaturas, presiones.

Introducción

Los intercambiadores de calor tipo coraza y tubos son ampliamente usados en la industria por su gran variedad en la industria, por su construcción y la aplicación que tienen en los procesos de transferencia de calor. La necesidad de la industria por conservar la energía ha impulsado recientes tecnologías para la fabricación de intercambiadores de calor, existiendo en la actualidad normas aceptadas por TEMA que especifican con detalle los materiales, métodos de construcción, técnicas de diseño y sus dimensiones. Su importancia en la optimización de los procesos de transferencia de calor y en el ahorro de energía, se obtiene con el buen funcionamiento mecánico y térmico del intercambiador los cuales depende de los parámetros de diseño. En la literatura (Kakac et al. 1998) los regeneradores pueden ser clasificados en de acuerdo a los diferentes criterios como: geometría de construcción, procesos de transferencia, arreglo de flujo y recuperadores y generadores. Los intercambiadores de calor más sencillos los concéntricos, dependiendo del flujo se clasifican en paralelo o contracorriente, como se muestra en la Figura 1.

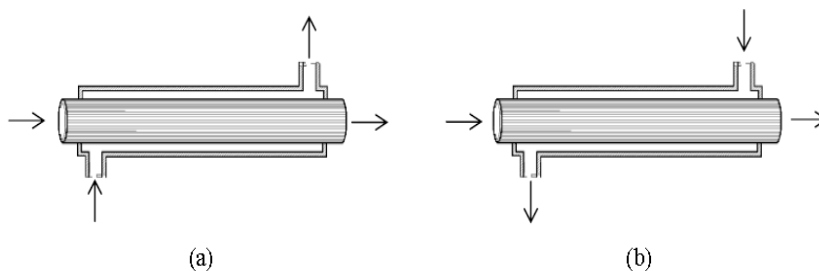


Figura 1. Intercambiadores de calor concéntricos. (a) Flujo paralelo. (b) Flujo contracorriente.

La otra configuración de intercambiadores de calor es la de coraza o carcasa y tubos, las configuraciones difieren de acuerdo a los pasos por tubos y carcasa. En estos intercambiadores normalmente se le instalan deflectores (baffles) para aumentar el coeficiente convectivo del fluido del lado de la coraza. La Figura 2 muestra algunos ejemplos de intercambiadores de calor de acuerdo a la configuración geométrica. Considerando la relevancia de este tipo de investigación, se propuso una metodología y el desarrollo de un programa computacional para diseñar un intercambiador de calor tipo coraza y tubos.

¹ Dr. Juan Gregorio Hortelano Capetillo. jhortelano_ptc@upjr.edu.mx, Profesor e investigador en la Universidad Politécnica de Juventino Rosas.

² Dr. José Merced Martínez Vázquez. jmartinez_ptc@upjr.edu.mx, Profesor e investigador en la Universidad Politécnica de Juventino Rosas.

³ M.I. Luis Soto Castro. jsoto_ptc@upjr.edu.mx, Profesor en la Universidad Politécnica de Juventino Rosas.

⁴ M.I. Arnulfo Pérez Pérez. aperez_ptc@upjr.edu.mx, Profesor en la Universidad Politécnica de Juventino Rosas.

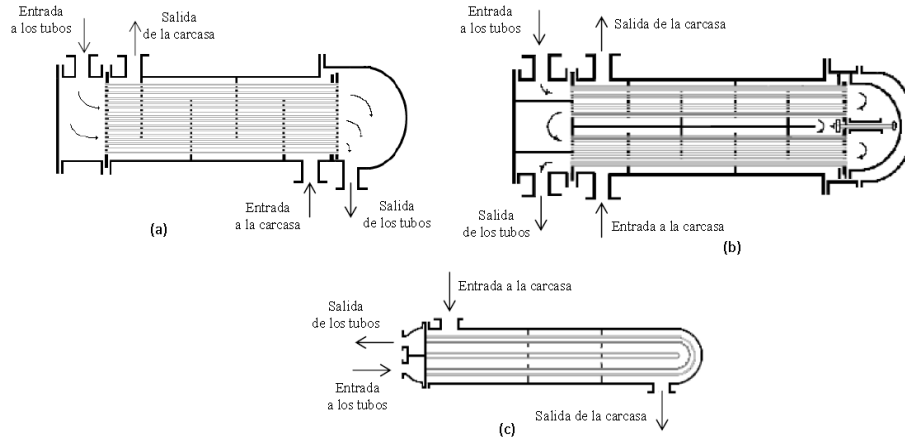


Figura 2. Intercambiadores de Calor Carcasa y Tubos. (a) Un paso por la carcasa y tubos, flujo contracorriente. (b) Dos pasos por la carcasa y cuatro pasos por los tubos. (c) Un paso por la carcasa y dos pasos por los tubos.

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda.

Geankoplis (1993) define los intercambiadores de calor como equipos multitubular que requieren grandes áreas de transmisión de calor que consiste en diversos tubos montados paralelamente en el interior de una carcasa o coraza. Izisik (1990) explica que los intercambiadores de calor son usados y fabricados en diferentes tamaños, con varios arreglos de flujo y de diversos tipos; pueden operar en grandes caídas de presión y temperaturas. La facilidad de fabricación y el costo bajo constituyen a la principal razón para las aplicaciones en la ingeniería. TEMA (Standard of Tubular Exchanger Manufacturers Association 1988) es la norma ampliamente utilizada para el diseño, fabricación y selección de materiales de un intercambiador de calor coraza y tubos, clasifica los intercambiadores en tres clases, de acuerdo al proceso y a las condiciones de operación. D.K. Mehra (1983) menciona a TEMA y ASME como las principales fuentes para el diseño mecánico y fabricación de los intercambiadores de calor coraza y tubos. L. W. Keene (1994) desarrollo un programa computacional para validar experimentalmente un intercambiador de calor coraza y tubos, el cual incluye mejoras al análisis realizado por Tinker, donde analizó las caídas de presión entre las mamparas Su Thet MonThan et al., (2008) diseñaron un software en Mathlab y Autocad para el diseño de un intercambiador de calor carcasa y tubos, introduciendo los datos de entrada que son las condiciones de operación de los fluidos tanto del lado carcasa como lado tubos. Utilizan correlaciones para calcular los coeficientes convectivos para flujo externo e interno, aplicando ecuaciones para los cálculos geométricos del intercambiador de calor y caídas de presión.

Desarrollo.

Se determina la transferencia de calor total con un balance de energía mediante los fluidos del lado de la carcasa y tubos, “ \dot{m} ” es el flujo másico, “ C_p ” es la capacidad calorífica y “ T ” es la temperatura. Los subíndices “ $carc$ ” indica que es el lado de la carcasa o coraza, “ ec ” indica la entrada lado coraza, “ et ” indica la entrada lado tubos, “ sc ” indica la salida lado coraza y “ st ” indica la salida lado tubos.

$$Q = \dot{m}_{carc} C_{p_{carc}} (T_{sc} - T_{ec}) = \dot{m}_{tub} C_{p_{tub}} (T_{et} - T_{st}) \quad (1)$$

La media logarítmica de la diferencia de temperaturas es un concepto empleado en el cálculo en el flujo de calor, debido a que los fluidos se desplazan a lo largo del intercambiador de calor, se enfrían o se calientan y presentan variaciones en las temperaturas. A continuación, se expresa mediante la siguiente ecuación para un flujo a contracorriente (Kakac 1998), donde “ T_h ” indica las temperaturas calientes y “ T_c ” las temperaturas frías.

$$\Delta T_{ml} = \frac{(T_{h1} - T_{c2}) - (T_{h2} - T_{c1})}{Ln \left[\frac{T_{h1} - T_{c2}}{T_{h2} - T_{c1}} \right]} \quad (2)$$

Con la ecuación (3) se calcula el área total de transferencia de calor (Kakac 1998) con el diámetro externo, longitud y numero de tubos:

$$A_{total} = \pi D e_{tub} L_{tub} N_{tub} \quad (3)$$

Cuando se requiere analizar o predecir el rendimiento de un intercambiador de calor, se deben agrupar la transferencia de calor total con las temperaturas de entrada y salida del fluido, el coeficiente global de transferencia de calor y la superficie total de transferencia (Kakac 1998).

$$Q = U_{global} A_{total} \Delta T_{ml} \quad (4)$$

El diámetro de la carcasa se calcula con la ecuación (5) (Kakac 1998):

$$D_s = 0.637 \sqrt{\frac{CL}{CTP} \left[\frac{A_{total} P R^2 D e_{tub}}{L_{tub}} \right]^{0.5}} \quad (5)$$

El coeficiente global de transferencia de calor incluye las resistencias de los coeficientes convectivos internos y externos, la conductividad en las paredes de los tubos y el factor de ensuciamiento, se expresa a continuación (Kakac 1998):

$$U_{global} = \frac{1}{\frac{D e_{tub}}{D i_{tub} h_i} + \frac{R_{ic} D e_{tub}}{D i_{tub}} + \frac{D e_{tub} L n \left(\frac{D e_{tub}}{D i_{tub}} \right)}{2 K_{mat}} + \frac{1}{h_o}} \quad (6)$$

La caída de presión del lado de los tubos, se calcula con la siguiente ecuación (Kakac):

$$\Delta P_t = \left(\frac{4 f L N p}{D i_{tub}} + 4 N p \right) \left(\frac{\rho v^2}{2} \right) \quad (7)$$

$$f = (0.79 \ln Re_D - 1.64)^{-2}$$

Para el lado de la carcasa se usa la siguiente ecuación (Kakac):

$$\Delta P_s = \frac{f G_s^2 (N b + 1) D_s}{2 \rho D_e \left(\frac{\mu}{\mu_w} \right)^{0.14}} \quad (8)$$

$$f = \exp(0.576 - 0.19 \ln Re_s)$$

La Tabla 1 muestra los parámetros geométricos que se requieren para obtener los resultados de los coeficientes convectivos internos y externos, el área total de transferencia de calor y las caídas de presión tanto del lado carcasa o coraza y lado tubos.

Tabla 1. Parámetros geométricos del Intercambiador de calor.

Diámetro interno de los tubos.
Diámetro externo de los tubos.
Número de baffles o mamparas
Número de tubos
Longitud de los tubos
Radio Pitch
Número de pasos tubos
Conductividad del material

Algunas correlaciones para calcular los coeficientes convectivos internos y externos, se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Correlaciones para calcular los coeficientes convectivos internos y externos.

Correlaciones flujo interno	Correlaciones flujo externo																		
<p>Correlación de Colburn (Colburn 1933)</p> $Nu_D = 0.023 Re_D^{4/5} Pr^{1/3}$	<p>Correlación de Zukauskas (Zukauskas 1987):</p> $Nu_D = C Re_{D,max}^m Pr^{0.36} \left(\frac{Pr}{Pr_s}\right)^{0.25}$																		
<p>Correlación de Gnielinski (Gnielinski 1976)</p> $Nu_D = \frac{\left(\frac{f}{8}\right) (Re_D - 1000) Pr}{1 + 12.7 \left(\frac{f}{8}\right)^{0.5} (Pr^{0.66} - 1)}$	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>C</th> <th>m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10 < Re ≤ 100</td> <td>0.9</td> <td>0.4</td> </tr> <tr> <td>100 < Re ≤ 1000</td> <td>0.683</td> <td>0.466</td> </tr> <tr> <td>1000 < Re ≤ 2E+05</td> <td>0.35</td> <td>0.6</td> </tr> </tbody> </table>		C	m	10 < Re ≤ 100	0.9	0.4	100 < Re ≤ 1000	0.683	0.466	1000 < Re ≤ 2E+05	0.35	0.6						
	C	m																	
10 < Re ≤ 100	0.9	0.4																	
100 < Re ≤ 1000	0.683	0.466																	
1000 < Re ≤ 2E+05	0.35	0.6																	
<p>Correlación de Sieder-Taste (Sieder 1936):</p> $Nu_D = 0.027 Re_D^{0.8} Pr^{0.33} \left(\frac{\mu_b}{\mu_w}\right)^{0.14}$	<p>Correlación de Kern (Kern 1950):</p> $\frac{h_o D_o}{k} = 0.36 \left(\frac{D_o G_s}{\mu}\right)^{0.55} \left(\frac{Cp \mu}{k}\right)^{0.33} \left(\frac{\mu}{\mu_b}\right)^{0.14}$																		
<p>Correlación de Petukov (Petukov 1970):</p> $Nu_D = \frac{\left(\frac{f}{2}\right) Re_D Pr}{1.07 + 12.7 \left(\frac{f}{2}\right)^{0.5} (Pr^{0.66} - 1)}$	<p>Para número de Reynold: $2 \times 10^3 < Re < 1 \times 10^6$</p> <p>Correlación de Hilbert (Hilbert 1933):</p> $Nu_D = C Re_D^m Pr^{0.33}$ <table border="1"> <thead> <tr> <th>Re_D</th> <th>C</th> <th>m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.4–4</td> <td>0.989</td> <td>0.330</td> </tr> <tr> <td>4–40</td> <td>0.911</td> <td>0.385</td> </tr> <tr> <td>40–4000</td> <td>0.683</td> <td>0.466</td> </tr> <tr> <td>4000–40,000</td> <td>0.193</td> <td>0.618</td> </tr> <tr> <td>40,000–400,000</td> <td>0.027</td> <td>0.805</td> </tr> </tbody> </table>	Re _D	C	m	0.4–4	0.989	0.330	4–40	0.911	0.385	40–4000	0.683	0.466	4000–40,000	0.193	0.618	40,000–400,000	0.027	0.805
Re _D	C	m																	
0.4–4	0.989	0.330																	
4–40	0.911	0.385																	
40–4000	0.683	0.466																	
4000–40,000	0.193	0.618																	
40,000–400,000	0.027	0.805																	
<p>Correlación de Nutter y Sleicher (Sleicher and Rouse 1975):</p> $Nu_D = 5 + 0.015 Re_D^m Pr^n$ $m = 0.88 - \frac{0.24}{4 + Pr}$ $n = 0.33 + 0.5 \exp(-0.6Pr)$	<p>Correlación de Taborek (Taborek 1991):</p> $Nu_D = 0.2 Re_s^{0.6} Pr_s^{0.4}$																		
	<p>Correlación de Bell Delaware (Delaware 1988):</p> $h_o = J_i Cp \left(\frac{\dot{m}}{A_s}\right) \left(\frac{k}{Cp \mu}\right)^{0.66} \left(\frac{\mu}{\mu_w}\right)^{0.14}$ $J_i = 0.37 Re_s^{-0.395}$																		

A continuación, la Figura 3 muestra una ventana del programa donde se introducen los parámetros geométricos del equipo, flujo volumétrico y las temperaturas entrada de ambos fluidos. Se observa que el arreglo de los tubos es triangular a flujo contracorriente. El algoritmo realizado en el programa computacional fue validado con resultados experimentales y teóricos de diferentes autores, para obtener resultados y análisis confiables al momento de diseñar o predecir el rendimiento de un Intercambiador de calor tipo coraza y tubos.

Resultados.

La Figura 4 muestra una ventana de resultados de la simulación obtenida a las diferentes condiciones de operación y con la geometría de diseño del equipo. Se obtienen resultados como los flujos máxicos, los coeficientes convectivos internos y externos, diámetro de la carcasa, distancia entre baffles, caídas de presión, numero de Reynolds, el coeficiente global de transferencia de calor, las temperaturas de salida, la transferencia de calor total y el área de transferencia de calor

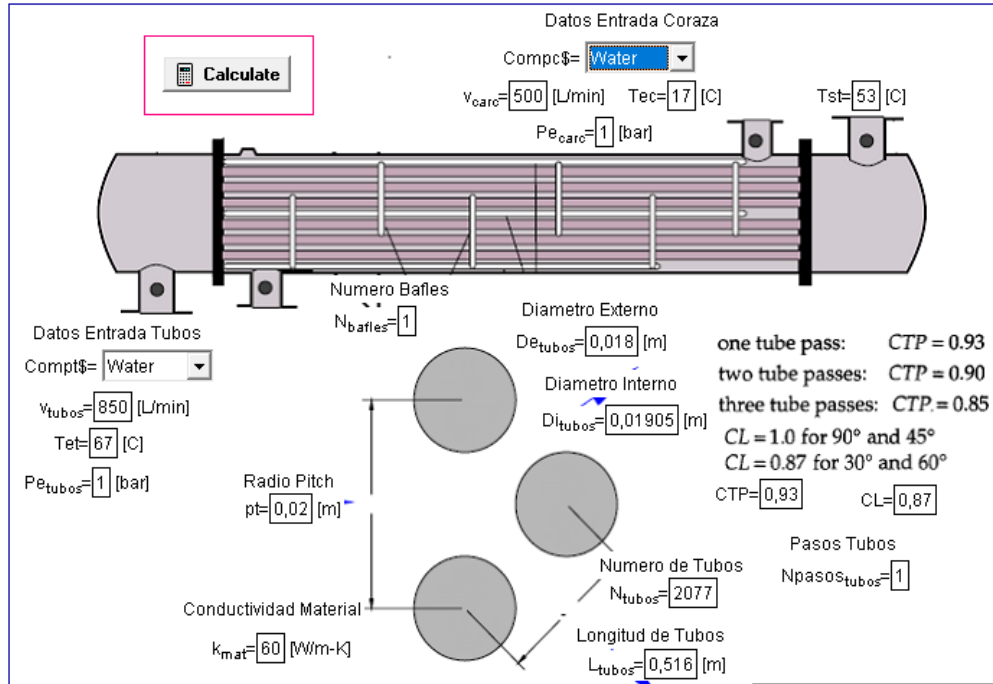


Figura 3. Parámetros de entrada del diseño computacional.

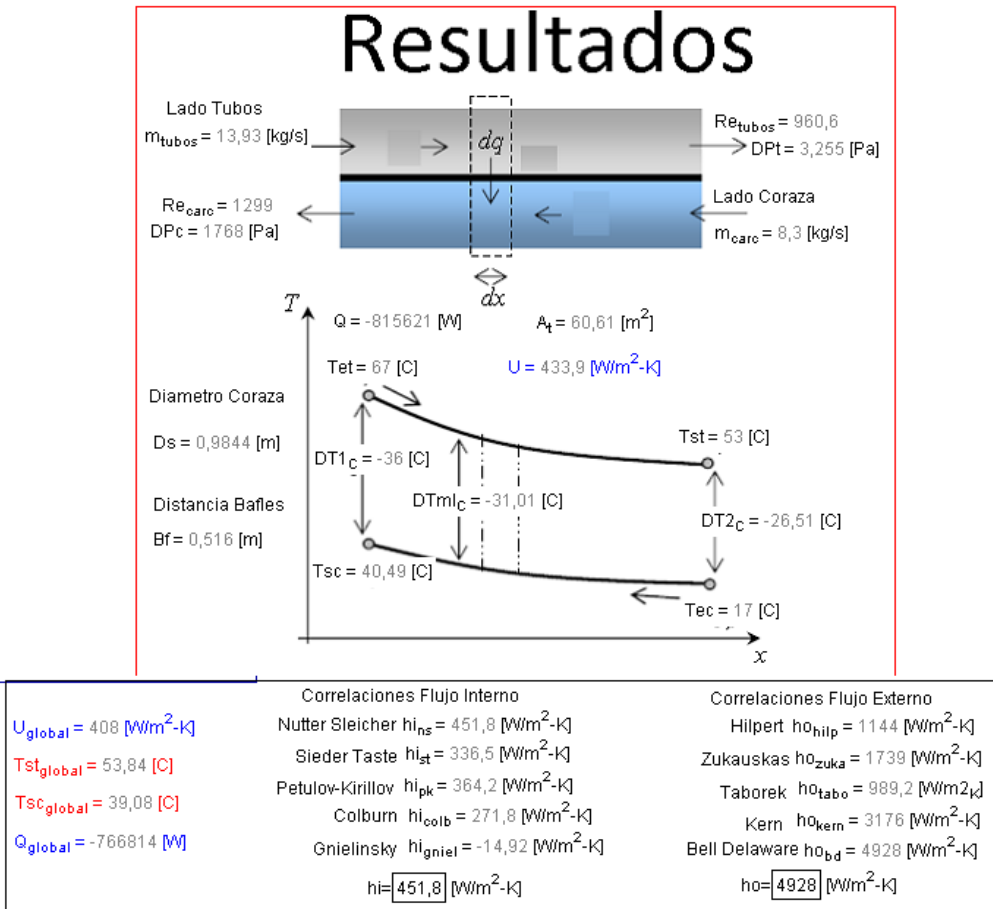


Figura 4. Ventana de resultados del diseño computacional.

La validación fue realizada con los datos de diseño del equipo y los resultados experimentales de las temperaturas de entrada y salida de ambos fluidos del autor Rafael Flores Gonzalez (Rafael 2007). La Tabla 2 muestra los parámetros geométricos del diseño del Intercambiador de calor tipo coraza y tubos. (Rafael 2007).

Tabla 2. Dimensiones del intercambiador de calor.

Datos Geometría		
Diámetro Interno tubos	14.5 mm	0.0145 m
Diámetro Externo tubos	15.5 mm	0.0155 m
Número de Tubos	55	
Longitud de Tubos	1163.6 mm	1.1636 m
Paso Pitch	19.8 mm	0.0198 m
Número de Baffles	12	
Pasos Carcasa	1	
Pasos Tubos	1	
Conductividad material	55 W/m ² -K	
Arreglo de tubos	Triangular	

La Tabla 3 muestra las condiciones de operación experimental (Rafael 2007) para el primer caso de estudio y obtener los resultados correspondientes. Se observa en la tabla que las condiciones de operación del lado de la coraza es un flujo másico de 4 kg/s a 26.6 °C y del lado tubos el flujo másico es de 4 kg/s a 56.7 °C.

Tabla 3. Condiciones de operación para el primer caso de estudio.

Caso 1	Agua	Agua
	Lado Coraza	Lado Tubos
L/h	14700	14700
L/min	245	245
kg/s	4	4
Te (°C)	26.6	56.7

La Tabla 4 muestra las comparaciones de resultados para el primer caso de estudio. Se observa que las temperaturas experimentales de salida de la coraza y los tubos obtenidas en la referencia y con el método LMTD son iguales entre sí.

Tabla 4. Comparación de resultados del primer caso de estudio.

	Rafael 2007	Software	LMTD
Temp Salida Coraza (°C)	35.3	33.29	35.3
Temp Salida Tubos (°C)	47.9	49.95	47.9
Diámetro Coraza (m)	0.185	0.1586	
Distancia entre Baffles (m)	0.08325	0.097	
Área transv de transferencia (m ²)		2.91	
Transferencia de Calor Total (W)	148313	113789	148299
Coeficiente Global (W/m ² -K)	2224	1829	2384
Coeficiente Interno (W/m ² -K)	2763	3144/Nutter	
Coeficiente Externo (W/m ² -K)	4766	10611/Zukauskas	
Caída de Presión Carcasa (Pa)	78000	17442	
Caída de Presión Tubos (Pa)	7000	1001	

Mientras que los resultados de las temperaturas obtenidos por el software dan una diferencia de 1.5 °C aproximadamente, estas temperaturas finales tanto de la coraza como los tubos fueron obtenidas mediante las correlaciones para flujo interno y externo. Para este caso de estudio, la combinación de correlaciones Nutter Sleicher-Zukauskas se adaptaron para este diseño de equipo y su operación. También se pueden observar las comparaciones de la transferencia de calor, coeficiente global de transferencia, coeficientes convectivos internos y externos, caídas de presión, diámetro de la coraza, etc.

Conclusiones.

El diseño de este software de simulación teórica para flujos a contracorriente realizado en este trabajo de investigación, son algunas recomendaciones encontradas en la literatura para diseñar y analizar los intercambiadores de calor coraza y tubos. Por esta razón, se desarrolló una metodología básica mediante un sistema computacional para obtener resultados en el menor tiempo posible y predecir el rendimiento térmico y mecánico del equipo.

Esta metodología realizada mediante un software ayudará a determinar las opciones de diseño del intercambiador de calor coraza y tubos, áreas de transferencia de calor, temperaturas de salida de los fluidos fríos y caliente independientemente si entran por la coraza o por los tubos y caídas de presión por dentro y fuera de los tubos. Por lo tanto, es necesario calcular los coeficientes convectivos internos y externos donde se incluyen algunos parámetros de diseño como: diámetros, longitudes, arreglo de tubos, número de tubos, número de pasos lado tubos o lado coraza, número de bafles, etc.

Al comparar los resultados de otros autores con los resultados obtenidos en este trabajo, se concluye que el software es confiable para analizar intercambiadores de calor tipo coraza y tubos de diferentes configuraciones geométricas y dimensiones. Obteniendo una diferencia de resultados de 1.5 a 2 °C en las temperaturas de salida. en todos los casos de estudio.

Referencias

- Kakac S. Liu H. Heat Exchanger Selection, Rating and thermal desing. 1998. By CRC Press LLC.
- Geankoplis, C. 1993. Transport process and unit operations. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, New York, p.297.
- Ozisik, M. 1990. Transferencia de Calor – Um texto básico. Guanabara Koogan S.A.Río de Janeiro, p.447-502.
- Standard of Tubular Exchanger Manufacturers Association 1988, 7th ed. New York, p. 3-7, 13-18, 58-94,133136, 191-196.
- Mehra Davinder K. 1983. Shell and Tube Heat Exchangers, Chemical Engineering, p. 46-56.
- Keene L.W. 1994. Computer Modeling Validation for Shell and Tube Heat Exchangers, Institution of Chemical Engineers, England, p. 611-615.
- Su Thet Mon Than.,KhinAung Lin., M. Sandar Mon., (2008), “Heat Exchanger Desing”, World Academy of Science, Engineering and Technology 46.
- Holman J. 1999. Transferencia de Calor. Primera Edición. Editorial McGraw-Hill. México.
- Colburn A. P. Trans. AIChE. 29, 174, 1933.
- Gnielinski V. New equation for heat and mass transfer in turbulent pipe and channel flow. Int. Chem. Eng. 16, 359, 1976.
- Sieder E. N. and G. E. Taste. Ind. Eng. Chem. 28, 1429, 1936.
- Petukov B. S. Heat transfer and friction in turbulent pipe flow with variable physical properties, in Advances in Heat Transfer, Vol 6, Hartnett J. P. and Irvine, T.V. Eds. Academic Press, New York, 1970, 504.
- Sleicher C. A. and Rouse M. W. A convenient correlation for heat transfer to constant and variable property fluids in turbulent pipe flow. Int. J. Heat Mass Transfer, 18, 677, 1975.
- Zukauskas A. A. Convective heat transfer in cross flow. In handbook of single phase convective heat transfer. Kakac S, Shah R. K, and Aung W. Eds John Wiley and Sons, New York, 1987.
- Kern D. Q. Process Heat Transfer, McGraw-Hill, New York. 1950.
- Hilpert R. Forsch. Geb. Ingenieurwes., 4, 215, 1933.
- Taborek J. Industrial heat exchanger desing practices, in Boilers, Evaporators, and Condenser. Kakac S. Ed. John Wiley and Sons, New York. 1991, 143.

Bell K. J. Delaware method of shell side desing in Heat Transfer Equipment Desing. Shah R. K. Sunnarao E. C. and Mashelkar R. A. Eds. Taylor and Francis. Washington D. C. 1981, 581.

Rafael Flores Gonzalez. Fabricación y validación experimental de un intercambiador de calor de tubo y coraza. Tesis de maestría Instituto Politécnico Nacional.

Yusuf Ali Kara, Ozbilen Guraras. A computer program for desingning of Shell and Tube Heat Exchanger. Applied Thermal Engineering 24 (2004) 1797-1805.

MONGODB COMO MANEJADOR DE BASES DE DATOS GEOESPACIAL PARA EL ALMACENAMIENTO DE INFORMACIÓN CLIMÁTICA PROCEDENTE DE LOS BANCOS DE DATOS DE NASA

Ing. José Jesús Huazano Arroyo¹, Dr. Arturo Méndez Patiño², Dr. Enrique Reyes Archundia³, Dr. José Antonio Gutiérrez Gnechchi⁴, M.C. María del Carmen García Rodríguez⁵, Dr. Ismael Molina Moreno⁶.

Resumen— Se realiza una revisión del API del proyecto NASA POWER para obtener datos climáticos, se explica el procedimiento necesario para obtener la información climática propia de un sitio geográfico en particular. Es común que la obtención de datos desde un API se encuentre integrada en un Sistema de Información, por ende, se almacenan en Bases de Datos, debido al origen geográfico de los datos es necesario contar con Sistemas Manejadores de Bases de Datos que permitan tratar la información recabada como GIS (Geographic Information System). MongoDB es un manejador de base de datos NoSQL que permite el manejo de grandes volúmenes de información de forma rápida, escalable y manteniendo la integridad de la información, además cuenta con un apartado para manejar datos de manera geoespacial, permitiendo realizar búsquedas por cercanía, región e incluso altitud, sin dejar de lado las búsquedas tradicionales.

Palabras clave— IoT, GIS, Bases de Datos, Clima, NoSQL.

Introducción

Conocer y entender el comportamiento del clima en un punto geográfico es importante, ya que, el acceder a información fiable permite mejorar la vida de la sociedad en muchos aspectos.

En la actualidad se tiene acceso a diversos *datasets*, donde se almacenan los datos de múltiples estaciones terrestres y satélites meteorológicos.

Hace tiempo, esta información pertenecía a institutos dedicados al estudio meteorológico, ya sean gobiernos y/o instituciones académicas de gran importancia y por ende de uso privado, sin embargo, en la actualidad, muchos otros son de uso libre lo que permite a cualquier persona hacer uso de la información almacenada de una forma fácil y rápida. Del mismo modo las tecnologías de Base de Datos han tenido que evolucionar, mejorando en aspectos como escalabilidad, rapidez e integridad de datos.

Las Bases de Datos NoSQL se han convertido en una alternativa poderosa al paradigma tradicional de Bases de Datos Relacionales, esto ha permitido contar con tecnologías confiables, escalables y rápidas, aunado a ello la curva de aprendizaje es mucho más suave que con el paradigma antiguo.

En el presente artículo se abordará el uso de una Base de Datos NoSQL, MongoDB, para almacenar los datos climáticos obtenidos de las Bases de Datos de NASA mediante su API, estos datos serán tratados como información geoespacial para su uso posterior en sistemas GIS. Para la integración de ambas tecnologías se hará uso de Python, un lenguaje de programación ampliamente difundido en el ámbito científico.

Elementos necesarios/NASA POWER Project Data Sets

NASA Prediction of Worldwide Energy Resources

Este proyecto comenzó en el año 2003 y se generó con base en el proyecto SSE (Surface meteorology and Solar Energy, Meteorología de superficie y energía solar, por sus siglas en inglés), adicional a esto POWER,

¹ Ing. José Jesús Huazano Arroyo es estudiante de Maestría en Ciencias en Ingeniería Electrónica en el Instituto Tecnológico de Morelia. m06120893@itmorelia.edu.mx

² Dr. Arturo Méndez Patiño, profesor del Posgrado en Ciencias en Ingeniería Electrónica en el Instituto Tecnológico de Morelia, destaca su interés y trabajo en la línea de investigación de Sistemas Digitales. ampatino@prodigy.net.mx

³ Dr. Enrique Reyes Archundia, profesor y coordinador del Posgrado en Ciencias en Ingeniería Electrónica en el Instituto Tecnológico de Morelia, destaca su interés y trabajo en la línea de investigación de Control, Procesamiento de señales y Redes Inteligentes. ereyes@itmorelia.edu.mx

⁴ Dr. José Antonio Gutiérrez Gnechchi, profesor y coordinador del Posgrado en Ciencias en Ingeniería Electrónica en el Instituto Tecnológico de Morelia, destaca su interés y trabajo en la línea de investigación en Ciencia analítica. angugi98@netscape.net

⁵ M.C. María del Carmen García Rodríguez, profesora del Posgrado en Ciencias en Ingeniería Electrónica en el Instituto Tecnológico de Morelia. carmeng@itmorelia.edu.mx

⁶ Dr. Ismael Molina Moreno, profesor del Posgrado en Ciencias en Ingeniería Electrónica en el Instituto Tecnológico de Morelia. sopreli_ismael@yahoo.com

acrónimo del proyecto, agregó dos datasets extra orientados a la construcción de edificios sustentables y agroclimatología respectivamente.

Lo anterior ha permitido que POWER cuente con una base fuerte de información, pero en mejora continua y con expansión de los parámetros disponibles para cada datasets.

El dataset SSE ha tenido actualizaciones para incluir funcionalidades como GIS con el fin de mejorar el ordenamiento, el acceso a los datos y el análisis de los mismos (Stackhouse et al., 2018).

GIS

GIS es el acrónimo de Geographic Information System, o bien en español, Sistema de Información Geográfica, ésta tecnología está creada para trabajar con información geográfica. Es una tecnología desarrollada a finales de los 70s. Actualmente es ampliamente usada a nivel mundial para distintos propósitos, por ejemplo:

- Planificación Urbana
- Ingeniería Geológica
- Ingeniería geo-informática
- Ingeniería Hídrica

Sabemos que nuestro mundo se encuentra en constante cambio, por ende, debemos ser capaces de estudiar los fenómenos que generan dichos cambios para tomar mejores decisiones y acciones al respecto. El problema principal al usar GIS es comprender que un fenómeno tiene una componente espacial y otra temporal, esto ocasiona que dicho fenómeno deba ser estudiado como un objeto que cuenta con variadas características para diferentes ubicaciones geográficas, y del mismo modo, esas características varían en función del tiempo.

Un Sistema Manejador de Base de Datos con GIS nos provee características extra, en contraste con las tradicionales Bases de Datos Relacionales, algunas características que nos permiten manejar información geoespacial son:

- *Administración de Datos:* nos permite almacenar y dar mantenimiento a la información de una manera rápida y confiable, permitiendo mantener una alta integridad de datos.
- *Preparación de Datos:* Al contar con estructuras geográficas (Sistemas de Coordenadas), podemos crear formatos de salida acorde a los requerimientos del sistema de software que lo solicite, sin realizar tareas extra posteriores.
- *Análisis y Manipulación de Datos:* Acorde a las características estudiadas, la ubicación geográfica y el tiempo, es posible generar consultas y agrupar los datos a voluntad del investigador, para identificar posibles situaciones y/o comportamientos.
- *Presentación de datos:* Es posible integrar los datos obtenidos a GUIs sin mayor contratiempo, bien sea representar un punto o una región en un mapa, o bien mostrarlos como datos estadísticos en un gráfico.

Como se puede observar el poder de los sistemas que integran GIS es contar con las capacidades suficientes para combinar, presentar y analizar la información obtenida de distintos datasets. Permitiendo ampliar el estudio de los mismos desde una perspectiva geoespacial-temporal (Huisman & De By, 2009).

MongoDB

MongoDB es un Sistema Manejador de Base de Datos creada para el desarrollo rápido de aplicaciones web. Surgió en el año 2007 como una parte de 10gen, una plataforma que buscaba generar infraestructura de hardware y software de manera automática, para que los desarrolladores se enfocaran en la programación y no en dicha infraestructura.

La administración de los datos de MongoDB se encuentra diseñada para tener un alto rendimiento de lectura y escritura, así como, una alta capacidad de escalamiento. Adicionalmente, MongoDB estructura la información como documentos en lugar de filas, como lo hacían las bases de datos relacionales, esto supone una ventaja en algunos casos donde es necesario guardar más de un dato en un mismo campo, ya que no es necesario implementar una tabla nueva referenciada a otras más, basta con modificar la estructura del objeto que se desea guardar, generando una matriz con la cantidad de datos necesaria dentro del mismo. Los documentos en MongoDB se encuentran bajo el formato JSON, el cuál, es un esquema muy popular en el ámbito web. JSON nos permite generar objetos de forma arbitraria que pueden ser guardados en una misma colección de MongoDB, aun cuando el número y formato de los campos sea distinto entre sí.

Considerando lo anterior, tenemos las características necesarias para interactuar con información enriquecida, estructuras jerárquicas de datos, lo que nos provee más capacidad de agrupamiento y análisis de cara a nuevos desarrollos científicos (Banker, Bakkum, Verch, Garrett, & Hawkins, 2016).

Para el manejo de datos Geoespaciales, MongoDB provee dos tipos de índices geoespaciales para realizar consultas:

- *2dsphere*: Éste índice soporta únicamente consultas y operaciones *esféricas*, es decir, que puedan ser interpretadas como ubicaciones sobre la superficie de una esfera.
- *2d*: Éste índice soporta consultas *planas* y algunas *esféricas*, aunque estas últimas pueden ser susceptibles de errores.

En la página de documentación de MongoDB (<https://docs.mongodb.com/manual/geospatial-queries/>) se puede consultar con profundidad los operadores útiles en cada tipo de consulta, así como la sintaxis necesaria.

Python

“Programar en Python es más efectivo porque es más potente sin ser más complejo” (Nogueras, 2008)

Python es un lenguaje de programación interpretado y de propósito general, además cuenta con gran cantidad de librerías y módulos dedicados a prácticamente cualquier propósito. Actualmente Python se encuentra en su versión 3, sin embargo, desde finales de 2007 se encuentran vigentes 2 versiones, Python 2 y Python 3 (Perez Prieto, 2018). Python puede ser instalado de distintas formas, sin embargo, algunos sistemas operativos ya cuentan con la versión 2.7 de Python.

Hoy en día, contamos con variados lenguajes de programación, pero, no todos cuentan con las ventajas que tiene Python para su uso profesional y científico, algunas de ellas son:

- *Lenguaje de alto nivel*: Las expresiones que podemos encontrar en un programa nos permitirán ver que los programas en Python son muy cortos en comparación con otros lenguajes como C o Java.
- *Legible*: La sintaxis de Python es elegante y permite crear programas que son fácil de leer, comprender y modificar.
- *Aporta información de errores*: Permite ubicar errores de programación que los compiladores de otros lenguajes llegan a pasar por alto.
- *Código Organizado*: Debido a la sintaxis de Python es necesario contar con una buena indentación para que el programa pueda ser ejecutado, en comparación con muchos otros lenguajes donde la limpieza del código no es necesario para poder ejecutarlo, esta característica beneficia al momento de escribir y leer los códigos.
- *Multiparadigma*: Es un lenguaje que permite su uso sin importar si el paradigma es de programación estructurada, orientada a objetos o cualquier otro.

Todas estas características hacen de Python una herramienta que permite un aprendizaje rápido y fácil (Marzal Varó, Gracia Luengo, & García Sevilla, 2014).

Integración del proyecto NASA POWER y Python 3

A continuación, debemos comprender la forma de comunicación con el proyecto NASA POWER, para ello haremos uso de la API que NASA pone a nuestra disposición, si bien este artículo no se centrará en explicar a detalle cada parámetro de la API, si se mostrarán los parámetros usados para el fin de este artículo. Para mayor información al respecto, consultar la documentación oficial en el sitio <https://power.larc.nasa.gov/docs/v1/>. Tal como se explica en la documentación, necesitamos realizar las peticiones a una URL definida, en la Tabla 1 se detalla las partes que conforman dicha dirección.

Sección	Representación en la URL
URL Base	https://power.larc.nasa.gov/cgi-bin/v1/
Archivo que procesa la petición	<i>DataAccess.py</i>
Acción de la petición	request=execute
Zona de estudio	Identifier = SinglePoint Puede ser <i>SinglePoint</i> , <i>Regional</i> o <i>Global</i> .
Parámetros	Parameters = T10M, T2M Los parámetros deberán estar separados por “;”. El proyecto NASA POWER cuenta con un apartado con más de 100 variables disponibles. Para fines de este artículo se muestran sólo dos parámetros, Temperatura a 10 y a 2 metros respectivamente.
Fecha de inicio	startDate = 19980101
Fecha de Fin	endDate = 19980104 Las fechas debe estar en el formato AAAAMMDD.

Dataset a consultar	userCommunity = SSE Puede ser SSE, SB o AG. Este parámetro corresponde a los sectores mencionados previamente en éste artículo. Para mayor información será necesario referirse a la documentación oficial.
Temporalidad	tempAverage = DAILY Puede ser INTERANNUAL, DAILY o CLIMATOLOGY. Define la temporalidad de los datos. Ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> • Deseamos conocer el promedio diario de la temperatura = DAILY • Deseamos conocer cuál es el mes del año con la temperatura más baja = INTERANNUAL • Deseamos conocer el promedio de mediciones de los últimos 30 años = CLIMATOLOGY
Formato de Salida	outputList = JSON Salida de los datos solicitados, además de JSON podemos solicitar archivos como CSV o texto plano, entre otros.
Coordenadas	Lat = 19.721096 Long = 101.184175
Usuario	User = anonymous

Tabla 1 Parámetros básicos para consumir la API del proyecto NASA POWER

Una vez armada correctamente la URL podemos hacer uso de Python para realizar una integración y así automatizar el consumo de la API. Para ello será necesario contar con algunas librerías extra para gestionar peticiones y JSON. En la figura 1 podemos observar el código mínimo necesario para realizar una petición a la API y gestionar la respuesta, posteriormente, como un JSON (JavaScript Object Notation - Notación de Objetos de JavaScript).

```
In [1]: import requests
import json

#Diccionario donde se almacenará la informacion obtenida de la API
raw_profile = {}
#URL de la API
url_request = "https://power.larc.nasa.gov/cgi-bin/v1/DataAccess.py?request=execute&identifier=S
#Se realiza petición
req = requests.get(url_request)
#Procesamos la respuesta
if req.status_code == 200:
    raw_profile['temperature'] = json.loads(req.text)
```

Figura 1 Código para consumir la API del proyecto NASA POWER

Una vez ejecutado el script anterior, al cabo de un momento, tendremos la respuesta desde la API. En caso que todo haya resultado de forma exitosa tendremos un resultado como el que se muestra en la Figura 2.

```
Out[2]: {'temperature': {'features': [{'geometry': {'coordinates': [-101.18416,
19.72111,
1958.54],
'type': 'Point'},
'properties': {'parameter': {'T10M': {'19980101': 13.11,
'19980102': 13.93,
'19980103': 15.75},
'T2M': {'19980101': 12.89, '19980102': 13.38, '19980103': 14.76}}},
'type': 'Feature'}],
'header': {'api_version': '1.0.9',
'endDate': '19980103',
'fillValue': '-999',
'startDate': '19980101',
'title': 'NASA/POWER SRB/FLASHFlux/MERRA2/GEOS 5.12.4 (FP-IT) 0.5 x 0.5 Degree Daily Averag
ed Data'},
'messages': [],
'outputs': {'json': 'https://power.larc.nasa.gov/downloads/POWER_SinglePoint_Daily_19980101_
19980103_019d72N_101d18W_d20211f2.json'},
'parameterInformation': {'T10M': {'longname': 'Temperature at 10 Meters',
'units': 'C'},
'T2M': {'longname': 'Temperature at 2 Meters', 'units': 'C'}},
'time': [['Main OPeNDAP Requests:', 1.2424359321594238],
['Total Script:', 5.461106061935425]],
'type': 'FeatureCollection'}}
```

Figura 2 Respuesta de la API

Almacenamiento en MongoDB como base de datos geoespacial.

Una vez consultada la API, ahora es necesario utilizar una base de datos para almacenar la información adquirida, y posteriormente tratarla de manera geoespacial, aquí es donde entra MongoDB y su capacidad de gestionar GIS. Para fines didácticos en este artículo únicamente se almacenarán las coordenadas y los parámetros solicitados. En la Figura 3 se muestra como se almacenan los datos en MongoDB, en el recuadro naranja se muestra

la creación del campo *location*, el cual al contar con un tipo *Point* y un par de coordenadas, es interpretado como un campo de tipo GeoJSON por MongoDB.

```
In [10]: #Objeto de MongoClient
client = MongoClient()
#Seleccionamos la base de datos
db = client['nasa_power']
#Seleccionamos la colección
collection = db['data_from_api']
#Información estructurada para almacenar
item = {}
item["location"] = {}
item["location"]["type"] = "Point"
item["location"]["coordinates"] = [
    raw_profile['temperature']['features'][0]['geometry']['coordinates'][0],
    raw_profile['temperature']['features'][0]['geometry']['coordinates'][1],
]
item['parameters'] = {}
item['parameters'] = raw_profile['temperature']['features'][0]['properties']['parameter']
#Insertamos la información
collection_id = collection.insert_one( item ).inserted_id
collection_id

Out[10]: ObjectId('5bb02d4f6b2a0836f9482596')
```

Figura 3 Código de inserción de datos para MongoDB

Key	Value	Type
Objectid("5bb02d4f6b2a0836f948...")	{ 3 fields }	Object
location	{ 2 fields }	Object
type	Point	String
coordinates	[2 elements]	Array
[0]	-101.00154	Double
[1]	20.11635	Double
parameters	{ 2 fields }	Object
T10M	{ 3 fields }	Object
19980101	11.91	Double
19980102	13.32	Double
19980103	15.03	Double
T2M	{ 3 fields }	Object
19980101	11.97	Double
19980102	13.03	Double
19980103	14.31	Double

Figura 4 Datos almacenados en MongoDB

Con nuestra Base de Datos poblada, ahora es necesario que los campos *location* puedan convertirse en índice 2dsphere, aquí se hace uso de una característica propia de MongoDB, crear índices para optimizar las consultas. Para ello hacemos uso de la siguiente consulta:

```
db.getCollection("data_from_api").createIndex( { location: "2dsphere" } )
```

Con esta consulta ejecutada estamos en condiciones de crear consultas como las siguientes:

- Retornar todas las ubicaciones que se encuentren entre 1000-5000m del punto [-101.18415, 19.72112]

```
db.getCollection("data_from_api").find({
  location: {
    $near: {
      $geometry: {type: "Point", coordinates: [-101.18415, 19.72112]},
      $minDistance: 1000,
      $maxDistance: 5000
    }
  }
})
```

- Agregar el campo *calculated_distance* y almacenar en dicho campo la distancia desde el punto [-101.18415, 19.72112] a cada uno de los puntos existentes en la base de datos

```
db.getCollection("data_from_api").aggregate([
  {
```

```
$geoNear:{
  near: {type: "Point",coordinates: [-101.18415, 19.72112]},
  spherical: true,
  distanceField: "calculated_distance"
}
}
```

- Si contáramos con regiones delimitadas por coordenadas (polígonos) donde se tenga información de la temperatura (T10M, T2M, por ejemplo) y nos encontramos en el punto [-101.1741855, 19.6941445], podríamos saber cuál es la región más cercana a nosotros.

```
db.getCollection("path_from_api").findOne({
  location: {
    $geoIntersects: {
      $geometry: {type:"Point", coordinates: [-101.1741855, 19.6941445]}
    }
  }
})
```

Estas consultas son solo una muestra de las ventajas que se tienen al hacer uso de una Base de Datos Geoespacial, MongoDB en nuestro caso. Podemos realizar búsquedas más específicas considerando sitios geográficos además de los datos temporales que hemos adquirido desde la API de NASA POWER.

Comentarios finales

Resumen de resultados

Las peticiones realizadas a la API del proyecto NASA POWER son una poderosa herramienta para obtener datos históricos de un sitio y/o región en particular, esto nos beneficia en tareas como regresiones y/o modelado computacional del clima, sin embargo, aunque posee información actualizada no cuenta con datos de sitios específicos, además los datos proporcionados llegan a tener una resolución mínima de una medición promedio por día. Si se contara, con estaciones meteorológicas portables, se podría tener una red de meteorológica conjunta.

El sistema manejador de bases de datos, MongoDB, fue seleccionado considerando los siguientes puntos:

- *Facilidad de aprendizaje:* La curva de aprendizaje es menos pronunciada en comparación con otras bases de datos relacionales existentes en el mercado.
- *Escalabilidad:* como se puede observar en la sección anterior, se ha pasado de tener almacenados datos comunes a contar con el manejo de objetos GeoJSON para un enfoque geoespacial de la información, únicamente adicionando un índice 2dsphere. Esta acción podría haber implicado más pasos con una base de datos relacional, adicionalmente podríamos cambiar la estructura de los documentos sin afectar a los más antiguos y sin necesidad de crear una nueva estructura.
- *Velocidad en las consultas:* Es común, que los datos obtenidos de las variables climáticas sean en grandes cantidades, MongoDB provee un alto desempeño al momento de realizar consultas entre esa gran cantidad de datos, eliminando los pesados *joins* de las bases de datos relacionales.

Referencias

- Banker, K., Bakkum, P., Verch, S., Garrett, D., & Hawkins, T. (2016). *MongoDB in Action*. Recuperado de www.ebook3000.com/www.allitebooks.com
- Huisman, O., & De By, R. A. (2009). *Principles of Geographic Information Systems An introductory textbook Editors*. Recuperado de https://webapps.itc.utwente.nl/librarywww/papers_2009/general/principlesgis.pdf
- Marzal Varó, A., Gracia Luengo, I., & García Sevilla, P. (2014). *Introducción a la programación con Python 3*. <https://doi.org/10.6035/Sapientia93>
- Nogueras, G. B. (2008). *Python como entorno de desarrollo científico*. Recuperado de <http://www.pbm.com/~lindahl/real.programmers.html>
- Perez Prieto, J. A. (2018). *Curso de Python Astronomía*.
- Stackhouse, P. W., Zhang, T., Westberg, D., Barnett, A. J., Bristow, T., Macpherson, B., & Hoell, J. M. (2018). *POWER Release 8 (with GIS Applications) Methodology (Data Parameters, Sources, & Validation) Data Version 8.0.1*. Recuperado de https://power.larc.nasa.gov/documents/POWER_Data_v8_methodology.pdf

Estudio de clasificadores basados en transformada wavelet y redes neuronales para fallas en líneas de transmisión

Ing. Andrés Iván Huerta Cortés¹, Dr. Enrique Reyes Archundia², Dr. Arturo Méndez Patiño³,
Dr. José Antonio Gutiérrez Gnechchi⁴, MC. María del Carmen García Ramírez⁵ y Dr. Nestor Francisco Guerrero
Rodríguez⁶

Resumen— El estudio de las fallas de línea en Líneas de Transmisión representa un área de amplio interés ya que la correcta detección e identificación de fallas permite ahorros significativos en el transporte de energía, así como la protección de equipos durante los eventos de falla. Se requiere desarrollar algoritmos de detección y clasificación de fallas capaces de incorporarse a dispositivos de procesamiento digital, que permitan el desarrollo de esquemas de protección en tiempo real. En este trabajo se presenta una comparativa de 5 diferentes algoritmos clasificadores, basados en transformada wavelet, redes neuronales y máquinas de soporte vectorial, para clasificar una falla de línea en Líneas de Transmisión. Los algoritmos fueron programados y validados en la plataforma de MATLAB®.

Palabras clave— Red neuronal, Clasificadores de fallas, Wavelet.

Introducción

Un clasificador es un algoritmo utilizado para asignar una etiqueta de una categoría a un elemento entrante no etiquetado lo que permite ordenar por clases a los elementos de entrada a partir de algunas características [1].

Una manera de implementar un clasificador es seleccionar un conjunto de ejemplos etiquetados y tratar de definir una regla que permita asignar una etiqueta a cualquier otro dato de entrada.

En general un algoritmo de clasificación requiere de:

1. SELECCIÓN DE PARÁMETROS
2. ENTRENAMIENTO
3. VALIDACIÓN

Para la selección de parámetros es necesario tomar en cuenta las características más importantes que describan mejor a los datos ya que tomar en cuenta rasgos irrelevantes complica el diseño del clasificador, además es conveniente normalizar los datos para que todos estén dentro del mismo rango y sea mejor el entrenamiento. Posteriormente se tiene que dejar una parte de los datos para el entrenamiento y validación. En el entrenamiento se busca minimizar el error de clasificación o subir la precisión. Cada clasificador tiene un método de entrenamiento dependiendo del tipo de algoritmo. Posteriormente se hace la validación en donde se mostrará la exactitud del clasificador. Finalmente se comparan los resultados contra otros clasificadores para seleccionar el mejor.

En este documento se evalúan 5 clasificadores que toman un conjunto de datos que representan las distintas fallas generadas en líneas de transmisión, por lo que se requiere hacer un análisis de la distribución de los datos y observar qué características se tienen para la correcta selección de los parámetros del clasificador, por lo que primero

¹ El Ing. Andrés Iván Huerta Cortés es estudiante de la Maestría en Ciencias en Ing. Electrónica en el Instituto Tecnológico de Morelia, Morelia, Michoacán. andreshc@tecmor.mx

² El Dr. Enrique Reyes Archundia es Profesor investigador de la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Morelia, Morelia, Michoacán ereyes@itmorelia.edu.mx (autor corresponsal)

³ El Dr. Arturo Méndez Patiño es Profesor investigador de la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Morelia, Morelia, Michoacán. ampatino@itmmorelia.edu.mx

⁴ El Dr. José Antonio Gutiérrez-Gnechchi es profesor investigador de la División de Estudios de Pogrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Morelia, Morelia, Michoacán. angugi98@netscape.com

⁵ La MC María del Carmen García Ramírez es profesora investigadora de la División de Estudios de Pogrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Morelia, Morelia, Michoacán, carmeng@itmorelia.edu.mx

⁶ El Dr. Nestor Francisco Guerrero Rodríguez es profesor investigador de la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra PUCMM, Santo Domingo, República Dominicana. nf.guerrero@ce.pucmm.edu.do

Este trabajo de investigación fue financiado en parte por CONACyT y por el TecNM

se tiene que analizar de donde provienen los datos que se utilizan para el diseño de los clasificadores.

Descripción del Método

Algoritmo general.

Los esquemas de protección son de vital importancia en las líneas de transmisión para la detección y clasificación de fallas. La figura 1 muestra el algoritmo implementado para la detección, localización y clasificación de fallas. El cual se puede dividir en cinco secciones:

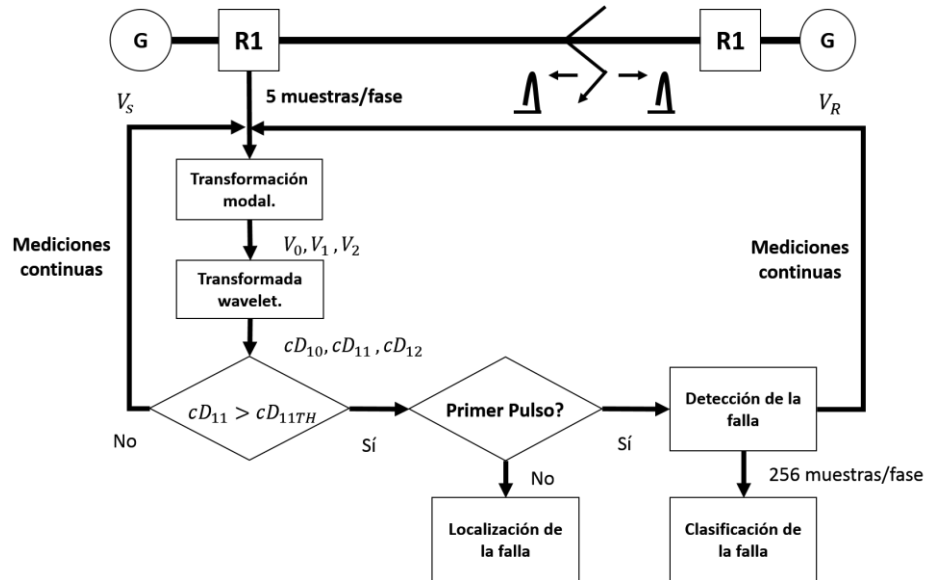


Figura 1. Diagrama a bloques del algoritmo para la detección localización y clasificación de fallas.

Transformación modal:

En primer lugar, se hace una medición continua de 5 muestras por cada fase (A, B y C) posteriormente se aplica la transformación modal de Clarke's mostrado en la figura de la ecuación 1, con lo que se desacoplan las fases para obtener el comportamiento por separado y no se tenga el acoplamiento mutuo entre fases.

$$V_M = \begin{bmatrix} V_0 \\ V_1 \\ V_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{1}{\sqrt{3}} \\ \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} & \frac{-1}{\sqrt{6}} & \frac{-1}{\sqrt{6}} \\ 0 & \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{-1}{\sqrt{2}} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_A \\ V_B \\ V_C \end{bmatrix}$$

Ecuación 1. Transformación modal de Clarke's.

Donde V_0 , V_1 y V_2 son los voltajes en dominio modal con 5 muestras y V_A , V_B y V_C son las 5 muestras de los voltajes correspondientes a cada fase.

Transformada Wavelet:

Para la segunda parte se aplica una transformada discreta wavelet de nivel uno a los voltajes modales V_M obtenidos en la ecuación 1 [2]. De esta manera, se obtiene los coeficientes de detalle de nivel 1, cD_{10} (coeficientes de detalle para tierra), cD_{11} (coeficiente de detalles para modo aéreo 1) y cD_{12} (coeficiente de detalles para modo aéreo 2), el coeficiente cD_{11} contiene la información de la onda viajera con la que se detecta y localiza la falla [3].

Detección de falla

Para hacer la detección simplemente se compara a cD_{11} contra un umbral cD_{TH} que es cercano al 3% del valor máximo del voltaje de línea, por lo que si se cumple que $cD_{11} > cD_{TH}$ se dice que se detectó una falla, e inmediatamente se comienza a tomar 256 muestras de la señal, a su vez se espera a que sea detectado el reflejo de la onda viajera para hacer la localización.

Localización de falla

Para esta parte del algoritmo es necesario esperar a que se detecte el segundo pulso de la onda viajera, pero ya que es de menor amplitud, el umbral de comparación se reduce para que pueda ser detectado. Una vez detectado el segundo pulso, se procede a calcular la distancia evaluando la ecuación de la figura 4.

$$FL = T_{LL} - \frac{k_v(t_{fl} - t_{fd})}{2}$$

Ecuación 2. Cálculo de la distancia entre dos tiempos.

En donde T_{LL} es la longitud total de la línea de transmisión, $K_v = 292,764$ km/s es la velocidad de propagación para el modo aéreo 1, t_{fl} y t_{fd} son los tiempos de llegada del primer y segundo pulso de la onda viajera.

Clasificación

Para realizar la clasificación de los datos es necesario hacer un estudio de distintos clasificadores que permita seleccionar el algoritmo adecuado para su implementación según la respuesta que entregue cada uno de ellos, para este trabajo se presentan 5 clasificadores y se compara su eficiencia al someterlos a distintas fallas que se simularon en el programa de modelado PSCAD, el cuadro 1 muestra un ejemplo de distintas fallas y la etiqueta que se le asigna a cada una para su clasificación. Todos los algoritmos se entrenaron con 99 fallas y se validaron con otras 20, cabe mencionar que cada dato de entrada consta de 4 rasgos los cuales se obtienen al aplicar la transformada wavelet de nivel 1.

Tipo Falla	EdA	EdB	EdC	Ed0m	Clase real	Clase estimada
AB-G	0.23467	1	0	0.48873	0	0
A-G	1	0.10527	0	0.58084	1	1
AB	1	0.038368	0	24.958	2	2
ABC-G	1	0	0.7818	26.762	3	3
AC	1	0	0.58685	0.0033783	4	4
AC-G	0.95471	0	1	0.00098834	5	5
BC	0	1	0.86476	0.978	6	6
BC-G	0	1	0.6076	1.119	7	7
C-G	0.0097882	0	1	0.2414	8	8
B-G	0.013642	1	0	0.16791	9	9

Cuadro 1. Ejemplo de coeficientes de energía, el tipo de falla y a que clase pertenecen.

Comparativa de clasificadores

Modelo lineal generalizado (MLG ó perceptrón)

El esquema de MLG se basa en trazar una frontera lineal que permita separar los datos de entrada entre dos clases diferentes ya que solo tiene una función de activación en donde el umbral define a qué clase pertenece el dato de entrada. En un MLG se tiene un vector de datos de entradas a las cuales se multiplicaran por un vector de pesos, se hace la sumatoria de todos y se pasa por una función de activación, este proceso queda descrito por la ecuación 3. Note que, solo se puede clasificar entre dos clases a la vez, por lo que, si se tienen más clases, se tiene que agregar un MLG para cada clase extra, por ejemplo, si se tienen 10 clases como es el caso, se tendrán 10 MLG cada uno con su función de activación, donde cada salida Y_k representa una clase.

Por lo tanto para saber a qué clase pertenece cada dato, se calcula el máximo entre las 10 salidas Y_k y la que sea mayor es la clase a la que pertenece [4].

$$Y_k = \varphi_k\left(\sum_{n=1}^N W_{kn}X_{kn} + b_k\right) = \varphi_k\left(\sum_{n=0}^N W_{kn}X_{kn}\right)$$

Ecuación 3. Ecuación que describe al clasificador MLP.

$$\sigma(X) = \frac{1}{1 + \exp(-aX)}$$

Ecuación 4. Ecuación para determinar la clase.

Regresión logística

Al aplicar una función de activación sigmoidea ecuación 4 el MLG se entrena por regresión logística por tanto para el cálculo de los pesos se toman las siguientes consideraciones:

La función de suma de los cuadrados de los errores no tiene un mínimo único para la función de activación logística.

Se debe usar la función de costo de entropía cruzada que si tiene un mínimo único y es convexa (ecuación 5).

No es posible resolver el sistema de ecuaciones resultante de igualar el gradiente a cero en forma cerrada, se debe usar un método numérico

$$E(w) = - \sum_{n=1}^N t_n \ln(y_n) + (1 - t_n) \ln(1 - y_n)$$

Ecuación 5. Entropía cruzada.

Donde E(w) es el error de la predicción, t_n es el vector de targets y Y_n son las salidas de la función de activación.

Por lo tanto, para minimizar el error se utiliza el método de descenso por gradiente para encontrar el mínimo global de la función de costos [1].

Multilayer perceptron (MLP)

El MLP es una red neuronal artificial formada por múltiples capas, esto le permite resolver problemas que no son linealmente separables, lo cual es la principal limitación del perceptrón (MLG).

La capa de entrada la cual es el vector de los datos.

Las capas ocultas, que la componen las neuronas que entregan y reciben datos de otras neuronas.

La capa de salida, que corresponde a la salida de la red.

Las funciones de activación más comunes se muestran en la ecuación 6 y 7.

$$Y(V_i) = \tanh(V_i)$$

Ecuación 6. Tangente hiperbólica.

$$Y(V_i) = (1 + \exp^{-V_i})^{-1}$$

Ecuación 7. Gaussiana.

El entrenamiento de la red se hace utilizando el método de Backpropagation, el primer paso es calcular las salidas de la red (Feed Forward), después se calcula el error de las salidas, se evalúa la función de costos mostrada en la ecuación 8 para calcular el error en la capa oculta y se corrigen los pesos de la capa oculta, para finalizar se calcula el error para corregir los pesos de la capa de entrada, este proceso se repite aplicando descenso por gradiente para minimizar el error.

$$J(W_1, W_2) = \frac{-1}{N} \left[\sum_{i=1}^N \sum_k [t_k \ln(y_k(X_i)) + (1 - t_k) \ln(1 - y_k(X_i))] \right]$$

Ecuación 8. Función de costos Backpropagation.

- N es el número de datos de entrada.
- K es el número de elementos de la capa de salida.
- t_i es el target del ejemplo i.
- X_i son los rasgos de entrada del ejemplo i.

Red neuronal probabilística (PNN)

La red PNN se deriva de una combinación de la red bayesiana y un algoritmo estadístico llamado *Kernel Fisher discriminant analysis*. Es una red con cuatro capas:

- Capa de entrada
- Capa oculta
- Capa de suma
- Capa de salida

Cuando una entrada está presente, la primera capa computa la distancia del vector de entrada a los vectores de entrada del entrenamiento. Esto produce un vector donde sus elementos indican cuan cercana está la entrada actual de la entrada de entrenamiento. La segunda capa suma la contribución para cada clase de entradas y da su salida como un vector de probabilidades. Finalmente, una función de transferencia competitiva en la salida de la segunda capa

elige el máximo de estas probabilidades, y produce un 1 (identificación positiva) para esta clase y un 0 (identificación negativa) para las clases no identificadas.

Máquina de soporte vectorial (SVM)

La SVM es un modelo que representa a los datos de entrada en el espacio, separando las clases a 2 espacios lo más amplios posibles mediante un hiperplano de separación definido como el vector entre los 2 puntos, de las 2 clases más cercanos al que se llama vector soporte. Donde los datos pueden ser previamente proyectados a un espacio de dimensión superior, lo que permite tener un espacio en donde los datos sean separables de manera más fácil y eficiente. El mapeo de los datos se hace mediante una función Kernel mostrada en la ecuación 9 así que los nuevos datos que se deseen clasificar deberán pasar por la misma función de transformación Kernel.

En general lo que se busca con este tipo de algoritmos es encontrar el hiperplano que tenga la máxima distancia (margen) con los puntos que estén más cerca de él mismo [5].

$$K(x_i, x_j) = \exp(-\gamma \|x_i - x_j\|^2), \gamma > 0.$$

Ecuación 9. Función kernel gaussiano (M. B. Christopher, 2006).

Resultados

Se probaron cinco algoritmos de clasificación de fallas, los cuales se implementaron en el software matemático MATLAB®. Cada uno se entrenó con 10 datos de entrada por cada clase haciendo un total de 100 datos para el entrenamiento y para la validación se tomaron 2 datos por cada clase haciendo un total de 20 datos de validación. Se probó la exactitud de cada clasificador mediante el método de validación cruzada. A continuación, se presentan los resultados de cada clasificador, así como la exactitud que entregó cada uno de ellos.

Tipo de Clasificador	Resultados de entrenamiento (99 datos)	Exactitud del entrenamiento	Resultados de validación (20 datos)	Exactitud de validación
MLG	96/99	96.9%	13/20	65%
Regresión logística	96/99	96.9%	13/20	65%
MLP	93/99	94%	13/20	65%
PNN	97/99	97.9%	17/20	85%
SVM	96/99	96.9%	13/20	65%

Cuadro 2. Resultados de las respuestas de los distintos clasificadores.

En este trabajo investigativo se estudió el comportamiento de distintos clasificadores al someterlos a datos de entrada correspondientes a fallas en líneas de transmisión mostrados en el cuadro 1, con lo que se obtiene la información necesaria para hacer la selección de que clasificador se comporta mejor ante esta distribución de datos. Por otra parte, se analizan las ventajas y desventajas que se tiene en cada topología de clasificación, este análisis se hace tomando en consideración que se tiene como objetivo implementar este algoritmo en circuitos de procesamiento digital de señales, por lo que es de vital importancia tomar en consideración la cantidad de operaciones que se realizan para clasificar un nuevo dato, así como la cantidad de datos que se requieren almacenar para cada algoritmo. Estas características permiten que se tenga un panorama amplio de qué recursos se requieren para hacer una implementación de los distintos algoritmos.

Conclusiones

Los resultados mostrados en el cuadro 2 demuestran la importancia de hacer una comparativa entre distintas topologías de clasificadores, ya que permite tener una referencia de qué algoritmo entrega mejores resultados, que para este trabajo fue el PNN, tomando esto como punto de partida para su futura implementación en dispositivos de procesamiento digital de ultra alta y baja velocidad de procesamiento. En general todos los algoritmos que se estudiaron presentan una exactitud similar, 65% y 85% para el caso del PNN la cual es baja, por lo que se sugiere probar la red con más datos de entrenamiento y validación ya que para este conjunto de datos se requiere tener más información de las características de los datos para que cada clasificador sea capaz de hacer una buena predicción al etiquetar los datos de entrada, ya que solo se contaba con 119 datos de entrada de los cuales corresponden 12 datos para cada clase. Se puede concluir que el algoritmo clasificador que presenta mejores características para ser implementado en circuitos embebidos es la red probabilística, ya que cuenta con una alta exactitud en la clasificación

de fallas y es más rápido en la clasificación de nuevos datos, además de requiere almacenar una cantidad aceptable de datos para su funcionamiento.

Los investigadores interesados en continuar esta investigación podrían concentrarse en la optimización del clasificador probabilístico, ya que gracias al estudio realizado en este trabajo se concluye que este clasificador cuenta con las características óptimas para su implementación en circuitos de procesamiento digital de señales (ver cuadro 3)

Tipo de Clasificador	Ventajas	Desventajas
MLG	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El entrenamiento es rápido. ➤ No requiere almacenar muchos datos en memoria. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Requiere de un perceptrón por clase de salida cuando son más de 2 clases. ➤ Dificultad para clasificar datos que no son linealmente separables.
Regresión logística	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El entrenamiento es rápido & ➤ No requiere almacenar muchos datos en memoria. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Requiere de un perceptrón por clase de salida cuando son más de 2 clases. ➤ Dificultad para clasificar datos que no son linealmente separables.
MLP	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Rápida clasificación de nuevos datos. ➤ La clasificación es muy eficiente. ➤ Se diseña el número de capas y nodos. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Entrenamiento costoso. ➤ Requiere de más operaciones para clasificar nuevos datos. ➤ El espacio de búsqueda tiene múltiples mínimos locales.
PNN	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El entrenamiento es más rápido que en una red MLP ➤ Son relativamente insensibles al ruido. ➤ Aprovecha la clasificación optima por bayes. ➤ Tienen una buena precisión. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Es lento para clasificar nuevos datos. ➤ Se requiere más espacio en memoria para almacenar el modelo. ➤ Se requiere muchas operaciones para clasificar un nuevo dato.
SVM	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El entrenamiento es muy eficiente. ➤ La transformación Kernel lleva a espacios de dimensión muy superior. ➤ El espacio de búsqueda tiene solo un mínimo global. ➤ Es muy robusto para generalización. ➤ Se puede modificar el tipo de kernel. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Es lento para clasificar nuevos datos. ➤ Requiere de almacenar muchos datos para su implementación. ➤ Operaciones complejas para clasificar nuevos datos.

Cuadro 3. Comparativa de clasificadores.

Referencias

- [1] M. B. Christopher, M. Jordan, J. Kleinberg, and B. Scho, "PATTERN RECOGNITION AND MACHINE LEARNING". SPRINGER, Singapore, 2006.
- [2] Mosavi, MR. & Tabatabaei, A. "Traveling-Wave Fault Location Techniques in Power System Based on Wavelet Analysis and Neural Network Using GPS Timing." Wireless Personal Communications, vol. 86, no. 2, pp. 835–850, 2016.
- [3] E. Reyes-Archundia, J. L. Guardado, J. A. Gutiérrez-Gnecchi, E. L. Moreno-Goytia, and N. F. Guerrero-Rodríguez, "Fault analysis in TCSC-compensated lines using wavelets and a PNN," Neural Computing and Applications, pp. 1–14, 2016.
- [4] S. S. Haykin, "Neural networks and learning machines". Prentice Hall, 3rd Ed. New Jersey, 2009.
- [5] Chih-Wei Hsu, Chih-Chung Chang and C.-J. Lin, "A Practical Guide to Support Vector Classification," BJU international, vol. 101, no. 1, pp. 1396–400, 2008

Aplicación de Protocolos de Seguridad en E-Commerce

MTI. Elizet Ibarra Limas¹ y MTI. Nadia Ibeth Gutiérrez Hernández²

Resumen— El e-Commerce, conocido en español como “comercio electrónico”, es la realización de transacciones comerciales de productos o servicios a través de Internet u otros medios electrónicos, tales como un cajero o dispositivo móvil. En los últimos años, el comercio electrónico se popularizó a nivel mundial. Una de las causas que frena el desarrollo del comercio electrónico son los problemas de seguridad que aparecen atados al mismo. Pese al desarrollo de la tecnología en materia de e-commerce, la inseguridad y la falta de confianza que se generan en el consumidor final abren una gran brecha entre el manejo de los datos personales y financieros, y la calidad y destino que tenga el producto o servicio adquirido. Dos de las mayores amenazas a las que está expuesto el e-commerce, m-commerce y hasta el tv-commerce son el 'Phishing' y el 'Spam', los cuales generalmente buscan conseguir información confidencial de forma fraudulenta.

Palabras clave—E-Commerce, Protocolos, Seguridad, SSL/TLS, SET.

Introducción

La seguridad en un e-Commerce es fundamental para garantizar la confianza de los compradores así como para evitar ataques informáticos y el fraude electrónico. Esto es fundamental para el éxito de un negocio con presencia digital. Existen herramientas y software para garantizar la seguridad en el comercio electrónico, métodos de pago, encriptación de la información, así como consejos y recomendaciones de autoridades competentes relativas a la seguridad en Internet tanto para usuarios como para propietarios de tiendas online, claves para saber si una tienda virtual es segura y métodos para generar confianza en los usuarios.

Existen diversos protocolos de seguridad utilizados para realizar las transacciones electrónicas, pero los más utilizados son los siguientes:

- **SSL/TLS.** Es un protocolo de seguridad para cualquier aplicación de Internet y, por lo tanto, se puede utilizar en el comercio electrónico. Está muy extendido y actualmente todos los navegadores comerciales lo implementan. Muchas empresas de seguridad web ofrecen certificados SSL con diferentes opciones y precios dependiendo de las necesidades de cada empresa web. Es importante contar con un Certificado SSL para asegurarles a nuestros clientes que el sitio que visitan es legítimo y que pueden confiar sus datos financieros con nosotros. Actualmente, la mayoría de los navegadores y aplicaciones móviles y fijas cuentan con soporte SSL. Este tiene por objetivo la securización de las transacciones online cifrando las mismas, de esta manera sería imposible leer datos personales interceptados, como por ejemplo, datos bancarios que utilizamos para las compras online. Para diferenciar las páginas dentro de una zona de servidor SSL, Netscape utiliza la denominación https y se conecta mediante el puerto 443.

- **SET.** Es un protocolo especialmente diseñado para el comercio electrónico con tarjetas de crédito. Se ideó como una mejora del ya conocido certificado SSL, aportando una mayor seguridad y encriptación en sus procesos. Aun así, su uso aún no se ha generalizado hoy en día. Fue desarrollado por Visa y MasterCard, quienes contaron con la colaboración de American Express, Microsoft, IBM, Netscape y VeriSing entre otras empresas e intentaron dar al comercio electrónico una mayor seguridad de la que había tenido hasta ahora. El protocolo se fundamenta en los parámetros de autenticación, confidencialidad, integridad, intimidad y verificación inmediata con el objetivo de que el comercio electrónico sea un proceso seguro y fiable. La autenticación se hace con un sistema de certificación digital donde todas las partes involucradas en la transacción económica pueden verificar mutuamente sus identidades. Además, se utilizan algoritmos de firma digital para garantizar que la información intercambiada, como el número de tarjeta, no podrá ser alterada de manera accidental o maliciosa durante su transporte a través de redes telemáticas. De forma paralela, el protocolo SET gestiona la información de forma excluyente y confidencial. Es decir, cada uno de los agentes sólo conoce la información útil y necesaria para poder realizar la compra, la venta o la transacción. Por ejemplo, la parte vendedora no tendrá acceso a conocer cuál es el número de tarjeta de crédito del comprador, ni la pasarela de pago cuáles son los productos comprados por el consumidor.

¹ MTI. Elizet Ibarra Limas es Profesor de la Carrera de Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico Superior de Tacámbaro, Michoacán danaekinady@itstacambaro.edu.mx (autor correspondiente).

² La MTI. Nadia Ibeth Gutiérrez Hernández es Profesora en el Instituto Tecnológico Superior de Tacámbaro, Michoacán nadia_gtz@itstacambaro.edu.mx

Descripción del Método

Cendejas (2014), describe un modelo metodológico, el cual se implementó en el presente proyecto, el cual se realizó en cuatro etapas principales las cuales incluyen desde el proceso de la 1) propuesta de la investigación, donde se plasmaron los objetivos y preguntas de investigación, seguido del 2) diseño de la investigación, donde se identificaron las variables directas e indirectas y se determinó su naturaleza. La etapa denominada 3) análisis – síntesis de los datos, contemplo los pasos que se siguieron que fueron principalmente tres: a) Recopilación de información; b) Determinar el nivel de confiabilidad del instrumento c) Estudio para determinar el grado de relación entre las diferentes variables. Por último la etapa de 4) generación del modelo.

A continuación se describe la aplicación de los protocolos:

Requerimientos para la instalación:

Contar con un servidor web para instalar el certificado SSL:

- Microsoft IIS
- Apache
- Tomcat
- BEA Weblogic
- Netscape
- IBM HTTP Servidor Websphere con iKeyman

Instalación de certificados SSL en Windows con servidor Microsoft IIS:

A continuación se describe el procedimiento de instalación de un certificado SSL DigiCert en Microsoft IIS, el cual se debe instalar primero en el servidor donde se generó la solicitud del certificado:

1. Abra el archivo ZIP que contiene el certificado. Guarde el archivo con el nombre su_dominio_com.cer en el escritorio del servidor web que está protegiendo.
2. Haga clic en Inicio y, después, en Herramientas administrativas e Internet Information Services (IIS) Manager (Administrador de servicios de información de Internet).
3. Haga clic en el nombre del servidor.
4. En el menú central, haga doble clic en el botón “Certificados del servidor” en la sección “Seguridad”, como se muestra en la siguiente ilustración:

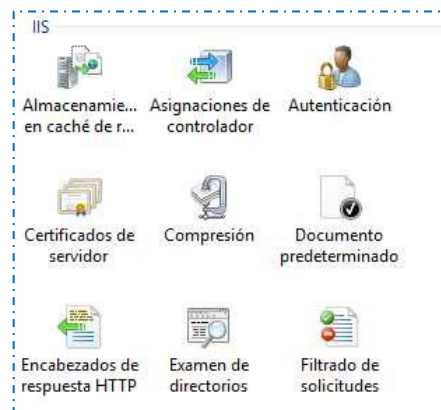


Ilustración 1. Ingreso a los certificados de servidor

5. En el menú Acciones, haga clic en “Solicitud de certificado completa”, para que se abra el asistente.
6. Ir hasta el archivo su_dominio_com.cer que le proporcionó DigiCert. Después, se le requerirá que introduzca un nombre simple. El nombre simple no forma parte del certificado propiamente dicho, pero el administrador del servidor lo usa para distinguir fácilmente el certificado, como se muestra en la ilustración 2:

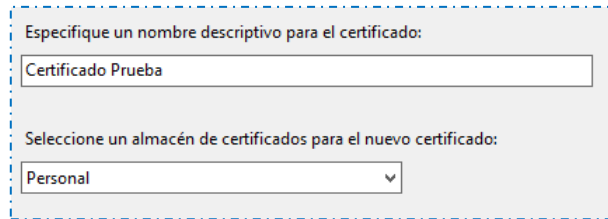


Ilustración 2. Especificación de nombre de certificado

7. Al hacer clic en Aceptar se instalará el certificado en el servidor.
8. Una vez que el certificado SSL se haya instalado correctamente en el servidor, deberá asignar ese certificado al sitio web correspondiente mediante IIS.
9. En el menú Conexiones en la ventana principal del administrador de servicios de información de Internet (IIS), seleccione el nombre del servidor en donde se instaló el certificado.
10. En Sitios, seleccione el sitio que se protegerá con SSL.
11. En el menú Acciones, haga clic en Enlaces. Esta acción abrirá la ventana Enlaces del sitio.
12. En la ventana Enlaces del sitio, haga clic en Agregar, esto abrirá la ventana Agregar enlace del sitio.
13. En tipo elija https. La dirección de IP debe ser la dirección de IP del sitio y el puerto en donde el tráfico estará protegido por SSL es generalmente 443, como se muestra a continuación:

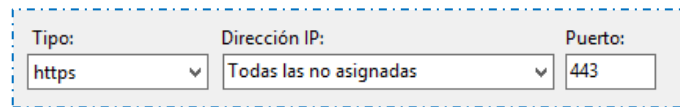


Ilustración 3. Configuración de puerto

14. Su certificado SSL está ahora instalado y el sitio web configurado para aceptar conexiones seguras.

Instalación de certificados SSL en CentOS7 con servidor Apache:

A continuación se describe el procedimiento de instalación de un certificado SSL True BusinessID de GeoTrust con Extended Validation en el sistema operativo CentOS7:

1. Obtenga el GeoTrust Apache Extended Validation Root Certificate Package. Copie el paquete del certificado raíz de Extended Validation en un archivo de texto y asígnele el nombre "EV_intermediate.crt". Este archivo de texto puede colocarse en el mismo directorio que el certificado SSL. Por ejemplo, /usr/local/ssl/crt
2. Instale el certificado SSL con EV su certificado de GeoTrust le será enviado por correo electrónico y el texto del certificado estará incluido en el texto del mensaje.
 - Para seguir la convención de nombres de Apache, cambie el nombre de archivo del certificado con la extensión .crt. Por ejemplo: cert.crt
 - Copie el certificado al directorio que vaya a utilizar para guardar los certificados. Por ejemplo, /usr/local/ssl/crt/.
3. Configure el Servidor: Para utilizar el par de claves, deberá actualizar el archivo httpd.conf. En la configuración de Host Virtual para su sitio, busque el archivo httpd.conf. Verifique que tiene las siguientes tres directivas dentro de este host virtual. Agréguelas si no están presentes:

SSLCertificateFile /usr/local/ssl/crt/public.crt (indica a Apache cómo encontrar el archivo del certificado)
SSLCertificateKeyFile /usr/local/ssl/private/private.key (dónde se encuentra la clave privada)
SSLCACertificateFile /usr/local/ssl/crt/EV_intermediate.crt (la ubicación del certificado intermedio)

```

Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
# accelerators. Use "openssl engine -v" to list supported
# engine names. NOTE: If you enable an accelerator and the
# server does not start, consult the error logs and ensure
# your accelerator is functioning properly.
#
.SSLCryptoDevice builtin
.SSLCryptoDevice ubsec
##
## SSL Virtual Host Context
##
<VirtualHost _default_:443>
# General setup for the virtual host, inherited from global configuration
#DocumentRoot "/var/www/html"
#ServerName www.example.com:443
#
# Use separate log files for the SSL virtual host; note that LogLevel
# is not inherited from httpd.conf.
ErrorLog logs/ssl_error_log
TransferLog logs/ssl_access_log
LogLevel warn
#
# SSL Engine Switch:
# Enable/Disable SSL for this virtual host.
.SSLEngine on
#
# SSL Protocol support:

```

Ilustración 4. Configuración del SSL

4. Guarde su archivo httpd.conf y reinicie Apache. Para hacerlo, utilice el script de apachectl:
apachectl stop
apachectl startssl

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Se realizó la comparativa entre los certificados gratuitos y los de pago la cual se muestra en la tabla 1:

Certificado SSL gratuito	Certificado SSL de pago
Período de 90 días (y se actualiza luego de ese tiempo determinado).	Período de un año a más.
No es compatible con todos los navegadores (Google Chrome, Internet Explorer, Firefox, Safari)	Es compatible con todos los navegadores (Google Chrome, Internet Explorer, Firefox, Safari)
Manejo de un solo dominio.	Manejo desde un dominio a más, y subdominios.
Poca asistencia técnica.	Cuenta con asistencia por parte de los proveedores para solucionar problemas.
No ofrece garantía.	Cuenta con garantía.

Tabla1. Comparativa de plataformas

Cada certificado SSL ofrece propiedades diferentes y por lo tanto, es importante elegir el más apropiado para su uso. En la tabla 2 se indican los Certificados SSL en la que se visualizan fácilmente todos los parámetros importantes de los certificados SSL ofertados de Symantec, Thawte, GeoTrust y RapidSSL.

Propiedad comparada	SSL 123	Secure Site	QuickSSL Premium	RapidSSL
Precio	\$902	\$5126	\$1157	\$352
Barra de direcciones verde	NO	NO	NO	NO





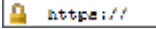
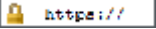
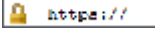
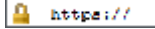
Compatibilidad con el algoritmo ECC	NO	NO	NO	NO
Tipo de validación	DV	OV	DV	DV
Vulnerability Assessment	NO	NO	NO	NO
Web Site Malware Scan	NO	SI	NO	NO
Seal-in-Search	NO	SI	NO	NO
Sello de confianza				
Garantía Netsure	\$500 000	\$1 500 000	\$500 000	\$10 000
Certificado de confianza	SI	SI	SI	SI
Compatibilidad con SAN	NO	1-250	4	NO
Tiempo de emisión	10 minutes	2 days	10 minutes	2 minutes
Visualización en la barra del navegador				
Cantidad de dominios protegidos	1	1	1	1
Validez (años)	1-3	1-3	1-3	1-3
Reemisión gratuita	SI	SI	SI	SI
Uso recomendado	Sistemas internos (intranet), proyectos web simples.	Sistemas internos (intranet), proyectos web simples.	Sistemas internos (intranet), proyectos web simples.	Sistemas internos, proyectos web simples.
Número de licencias de servidor	1	1	Sin Límite	Sin Límite

Tabla 2. Comparativa de los certificados SSL

Conclusiones

Al finalizar la siguiente investigación se puede observar la importancia que se tiene que dar a las transacciones que realizamos a través de internet, y que gracias a los certificados SSL nos aseguramos que los datos son enviados correctamente, así como garantizamos que el sitio que estamos visitando es seguro, este nos permite que nuestros datos estén encriptados. La utilización de certificados proporciona ventajas como seguridad a la empresa y al cliente, aumento en ventas, protección contra phishing, además que existen con diferentes precios y opciones. El protocolo que utilizan es el https el cual es la versión segura del protocolo http, este servicio utiliza el puerto 443 por TCP para realizar las comunicaciones y la comunicación normal para HTTP utiliza el 80 por TCP. La forma de implementar los certificados tanto en IIS y Apache es la misma, con la diferencia de que el primero maneja una interfaz gráfica amigable para el usuario y el segundo la configuración se tiene que realizar en línea de comandos.

El protocolo SET se ideó para mejorar al SSL, este protocolo ofrece una mayor seguridad en las transacciones y muchas ventajas que no hay que perder de vista. Es cierto, que al día de hoy seguramente no sería una elección rentable, dado su uso poco extendido. Para que este protocolo se implante en el mundo del comercio digital se requiere el cambio en la forma de pensar de los compradores, así como que los bancos ayuden a las tiendas que quieran adquirir una firma digital.

Referencias

- Barnett, J. (06 de Noviembre de 2014). "Como crear un certificado SSL en apache para centOS 7". Recuperado el 24 de Septiembre de 2018, de <https://www.digitalocean.com/community/tutorials/how-to-create-an-sslcertificate-on-apache-for-centos-7>
- Cendejas Valdéz, J. et al. (2014). Diseño del modelo integral colaborativo para el desarrollo ágil de software en las empresas de la zona centro-occidente en México. Recuperado el 10 de Agosto de 2018, de <http://www.scielo.org.mx/pdf/ns/v7n13/v7n13a8.pdf>
- Certsuperior. (18 de Mayo de 2014). "Certificado SSL". Recuperado el 24 de Septiembre de 2018, de <https://www.certsuperior.com/QueesunCertificadoSSL.aspx>
- Diferencias entre, D. (27 de Abril de 2013). "Importancia de HTTP y HTTPS". Recuperado el 24 de Septiembre de 2018, de <http://www.diferenciaentre.net/laimportancia-de-la-s-%C2%BFcual-es-la-diferencia-entre-http-y-https/>
- Microsoft. (14 de Enero de 2015). "Cómo configurar un servicio HTTPS en IIS. Recuperado el 24 de Septiembre de 2018, de <https://support.microsoft.com/esmx/kb/324069/es>

Notas Biográficas

La **M.T.I. Elizet Ibarra Limas** es profesor del Instituto Tecnológico Superior de Tacámbaro, Michoacán, México. Terminó sus estudios de postgrado en Tecnologías de la Información en la Universidad Interamericana para el Desarrollo sede Morelia, Michoacán.

La **M.T.I. Nadia Ibeth Gutiérrez Hernández** es profesor del Instituto Tecnológico Superior de Tacámbaro, Michoacán, México. Terminó sus estudios de postgrado en Tecnologías de la Información en la Universidad Interamericana para el Desarrollo sede Morelia, Michoacán.

Evolución de los Cuerpos Académicos, el Perfil deseable y Sistema Nacional de Investigadores en docentes de la UAN partir de la implementación del Programa de Mejoramiento del Profesorado

Ibarra-Sánchez Lidia Susana¹, González-Bernal Victor Manuel², Hernández-Guerrero Felipe³, Del Real Flores Jaime Humberto⁴

Resumen

El presente artículo analiza los efectos del Programa de Mejoramiento del Profesorado (Promep) y del Programa del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) en la planta académica de la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN) desde su implementación en 1996 a la fecha. Dichos Programas fueron diseñados como política Nacional dirigida a promover la eficiencia en actividades universitarias, para elevar la profesionalización docente, desarrollar los cuerpos académicos (CA), y mejorar la calidad de la docencia y la productividad científica. El propósito del trabajo fue describir la evolución de los CA, el Perfil deseable (PD) y SIN en docentes de la UAN. El estudio fue descriptivo transversal, recurriéndose al análisis de documentos de la Universidad y de entrevistas a los líderes de los CA. Los resultados manifiestan que el profesor universitario ha institucionalizado una serie de conductas y acciones, asumiendo funciones de investigación, docencia, gestión y tutorías que anteriormente no poseía.

Palabras clave: Cuerpos académicos, perfil deseable, profesor universitario, Educación Superior, Sistema Nacional de Investigación.

Introducción

La creación del Programa de Mejoramiento del Profesorado (Promep) se ubica en el contexto del mercado y la globalización, el cual exige la innovación del funcionamiento de las Instituciones de Educación Superior (IES) y un cambio significativo en el perfil del profesorado; como continuar su formación disciplinar, cursar estudios de posgrado y realizar procesos de capacitación pedagógica didáctica. Desde los ochenta, con la lógica del mérito académico, los organismos económicos internacionales promovieron la profesionalización y certificación del docente soportados en la evaluación de su desempeño, bajo el paradigma del capital humano, como una opción para el desarrollo económico (Kent, 2006).

En la segunda mitad de los 90's se crea en México el Programa de Mejoramiento del Profesorado (PROMEPE, actualmente Programa para el Desarrollo Profesional Docente, PRODEP) y surge como consecuencia de elevar el grado de formación y capacitación del profesorado. El objetivo general del programa, fue contribuir a que los Profesores de Tiempo Completo (PTC) de las instituciones públicas de educación superior alcancen las capacidades para llevar a cabo las funciones de investigación, docencia, y difusión del conocimiento científico, se profesionalicen, se articulen y se consoliden en cuerpos académicos (Secretaría de Educación Pública [SEP], 2012), entendiéndose por CA al "conjunto de profesores-investigadores que comparten una o más líneas de estudio, cuyos objetivos y metas están destinados a la generación y/o aplicación de nuevos conocimientos. (PRODEP, 2014). Aunque los objetivos son claros, no permiten distinguir si toda institución educativa está obligada a generar mecanismos y condiciones para el logro de ambos objetivos, o si esto, es una responsabilidad de los profesores. Lo que sí se sabe, es que la puesta en práctica de estas políticas, ha generado desde su implementación, experiencias tan diversas tanto en los profesores como de la administración de las instituciones educativas.

El "perfil deseable" del Promep, como categoría de análisis, alude en el marco de la política pública que le da origen, a una serie de atributos que deberá poseer el personal académico que constituye la base de operación de grupos de investigación que desde 1996 se conocen como "cuerpos académicos", los que en materia de estudios sobre la educación, constituyen también una categoría de análisis ampliamente estudiada (Bajo y Martínez, 2006;

¹ Dra. Ibarra-Sánchez Lidia Susana. lsis15@hotmail.com. Docente de la Universidad Autónoma de Nayarit, adscrita a la Secretaría de Investigación y Posgrado. Coordinadora del Cuerpo Académico Inocuidad Alimentaria y Nutrición.

² Dr. González-Bernal Victor Manuel. vicgo9@hotmail.com. Docente de la Universidad Autónoma de Nayarit. Adscrito a la Unidad Académica de Ciencias Sociales y Humanidades, Miembro activo del Cuerpo Académico, Economía, Políticas Públicas y Derechos Humanos

³ Hernández-Guerrero Felipe. lpeacuvario@hotmail.com. Docente de la Universidad Autónoma de Nayarit. Adscrito a la Unidad Académica de Economía y Coordinador del Cuerpo Académico, Economía, Políticas Públicas y Derechos Humanos

⁴ M.C. Del Real Flores Jaime Humberto. jhdelrealf@hotmail.com. Docente de la Universidad Autónoma de Nayarit. Adscrito a la Unidad Académica de Ciencias Sociales y Humanidades, Miembro activo del Cuerpo Académico, Economía, Políticas Públicas y Derechos Humanos

Castañeda, 2002, 2004, 2006, 2007, 2010a y 2010b). Ambas categorías representan los aspectos esenciales del Programa de Mejoramiento del Profesorado (SEP, 1996), cuya implementación partió de un amplio diagnóstico de la problemática de uno de los actores fundamentales de la educación superior de México: los académicos. El Programa caracteriza como “perfil Promep”, a un conjunto de atributos deseables, entre los que se destacan:

- Formación académica completa (idealmente, doctorado).
- Experiencia apropiada a su nombramiento.
- Adecuadamente proporcionado en relación con las tareas que realiza y su tipo de nombramiento.
- Con dedicación equilibrada de su tiempo (debe desarrollar docencia, investigación, gestión y planeación académicas).
- Organizado internamente en cuerpos académicos vinculados con el exterior.

Otro propósito del Promep fue fortalecer la colegialidad en CA, que supone el desarrollo académico del profesorado. Para Lieberman y Millar (1984) el aprendizaje entre colegas permite perfeccionar la pericia individual, como la enseñanza. Pero según Hargreaves (1996), estas políticas generan una colaboración forzada para el profesorado, relegando la asociación voluntaria. Son también producto de las teorías estructural-funcionalistas y económicas neoclásicas que justifican la inversión en capital académico humano para conformar un perfil productivo del profesorado con competencias profesionales para el sector público educativo. El propósito de la investigación fue describir la evolución de los CA, el Perfil deseable (PD) y SIN en docentes de la UAN desde su implementación como política educativa en la Institución.

Materiales y Métodos

El estudio fue de tipo descriptivo, transversal ya que se analizaron documentos institucionales de la Universidad Autónoma de Nayarit, tales como Anuarios, Reglamentos, Estatutos, Informes del Rector, entre otros, desde el año 1996 a la fecha. Se dio inicio al análisis en ese período debido a que es cuando se implementa el Programa de Mejoramiento del Profesorado (Promep) por sus siglas en español que hoy se convirtió en el Programa del Desarrollo del Profesorado (PRODEP).

Además algunos datos fueron cotejados y completados a través de encuestas y entrevistas a los líderes de los CA de la Universidad.

Una vez obtenida la información requerida, se analizaron diferentes aspectos, como la evolución del número de Maestros y Doctores en la Institución desde el año 2000, que es cuando empieza a existir registros de docentes con nivel de maestría y doctorado.

Se analiza también los datos de los cuerpos académicos que iniciaron en el periodo del 2006, fecha en que el Presidente Fox apertura el PROMEP en las Instituciones de Educación Superior y Universidades Públicas del país, clasificándolos por 4 áreas del conocimiento, 1) Ciencias Básicas e Ingenierías, 2) Ciencias Básicas Agropecuarias y Pesqueras, 3) Ciencias Económico Administrativas, 4) Ciencias Sociales y Humanidades, todas ellas con sus respectivas líneas de generación de conocimiento y con la evolución que han de tener en su grado de conformación, que va de CA en formación, CA en consolidación y CA consolidado.

Se investigó el número de profesores con perfil deseable en los documentos de PROMEP y PRODEP desde su creación a la fecha.

De igual manera, se procedió para conocer el número de profesores que están incorporados al Sistema Nacional de Investigadores, y se hizo el análisis de la evolución que han tenido estos en la Institución.

Se hizo un análisis comparativo de los datos para la obtención de los resultados.

Resultados y Discusión

Desde el 2000 al 2018, la UAN ha visto incrementado el número de profesores de tiempo completo con los diferentes grados universitarios, alcanzando en las 5 áreas que conforman la Universidad, la cifra de 434 docentes en Maestría y en Doctorado 235. (Grafica 1). Se hace un comparativo de los diferentes niveles académicos con respecto al total de PTC en la UAN, y se observa que el nivel de especialidad es bajo en todas las áreas de la Universidad, al igual que los docentes con nivel de Licenciatura.

Al agrupar a los profesores universitarios de acuerdo a su nivel de formación (Especialidades, Licenciaturas, Maestrías y Doctorados) en las 5 áreas de formación de la Universidad Autónoma de Nayarit, los profesores pertenecientes al Sistema Nacional de Investigadores, el número de proyectos que existen a la fecha por área de investigación, y las líneas de investigación que se manejan, se puede analizar lo siguiente:

El mayor número de profesores universitarios con Maestría se concentra en el área de Ciencias Económico Administrativo (ACEA) con 152 docentes que representan el 18.90% del total de docentes con este grado académico, seguida del área de Ciencias de la Salud (ACS) con 100 docentes y alcanzando un porcentaje del 12.43% del total de docentes con grado de maestría, en tercer lugar, se encuentra el Área de Ciencias Sociales y Humanidades (ACSyH) con 98 docentes con maestría y un 12.18% del total de estos docentes, enseguida se

encuentra el Área de Ciencias Básicas y Agropecuarias (ACBAP) con 64 Maestros que representan el 7.96%, y finalmente está, el Área de Ciencias Básicas e Ingenierías (ACBI), en la cual se ubican 20 docentes con el grado en referencia, representando el 2.48% del total de este personal docente.

Respecto al número de docentes con el grado de doctor en la Universidad, el mayor número lo tiene el área de Ciencias Básicas y Agropecuarias 81 docentes, los que a su vez representan 10.07% del total de docentes con este grado académico y coincide con el número de proyectos que se desarrollan en esta área (82), los que nos da una proporción casi de 1:1, es decir, 1 proyecto por profesor, y los cuales trabajan a su vez, en 27 líneas de investigación. Además existen 51 Doctores pertenecientes al Sistema Nacional de Investigadores en esta área (agropecuaria y pesquera), siendo la que cuenta con un mayor número de SNI.

En el Área de Ciencias Sociales y Humanidades se cuenta con 52 Doctores, 6.47% del total, 79 proyectos de investigación registrados y vigentes a la fecha, los cuales abordan 31 líneas de investigación. A pesar de ser menor el número de profesores con doctorado en esta área, con respecto a la de Agropecuaria y Pesquera, existen más proyectos y líneas de investigación registrados. Por otro lado, esta área cuenta con 28 Profesores en el Sistema Nacional de Investigadores, por lo que ocupa un segundo lugar en profesores con este reconocimiento.

Ambas áreas, son las que se ven con mayor avance en cuanto al desarrollo de sus profesores, proyectos y líneas de investigación.

El Área de Ciencias Económico Administrativo existen 45 Doctores (5.59%), 38 Proyectos y 16 Líneas de Investigación. Cuenta con solo 3 docentes pertenecientes al Sistema Nacional de Investigadores. Esto representa un 6.66% del total de Doctores en el área. Destaca además, el hecho de que en esta área se encuentra el mayor número de docentes con nivel de Licenciatura (44) y Maestría (152), lo cual se considera un punto intermedio para continuar su nivel de preparación profesional, hasta alcanzar el perfil deseable de Doctorado, que elevaría los indicadores de investigación en esta área.

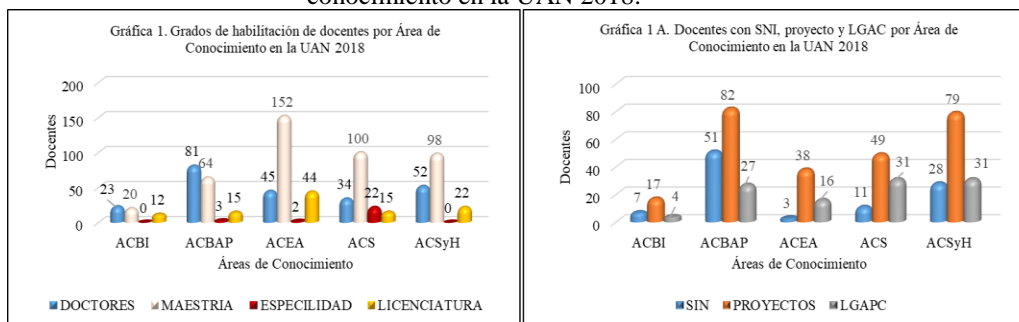
Respecto al Área de Ciencias de la Salud, existen 34 Doctores (4.23%), 49 Proyectos y 31 Líneas de Investigación. Comparados estos datos con el Área Económico Administrativo existen más proyectos y líneas de investigación, no obstante de tener menor número de Doctores. Cuenta con 11 docentes inscritos al Sistema Nacional de Investigadores. Casi la tercera parte de los doctores de esta área son SNI.

En el Área de Ciencias Básicas e Ingenierías existen 23 Doctores (2.86%), 17 proyectos y 4 Líneas de Investigación. Cuenta con 7 profesores inscritos al Sistema Nacional de Investigadores.

Al comparar los Proyectos de Investigación en las 5 áreas de formación de la UAN, se destaca que las dos principales áreas que desarrollan más proyectos de investigación en la Universidad, son las áreas de Ciencias Biológicas Agropecuarias y Pesqueras con un 30.95% de la investigación que se realiza, seguida del área de Ciencias Sociales y Humanidades, con un 29.81%. En tercer lugar se encuentra el área de Ciencias de la Salud, que proyecta un 18.49% de los proyectos de investigación, le sigue el área de Ciencias Económico Administrativo con un 14.34% y por último el área de Ciencias Básicas e Ingenierías que solo aporta un 6.41 % proyectos de investigación que se realizan en esta Institución educativa. (Gráfica 2)

En el rubro del porcentaje de profesores con Doctorado con respecto al total de Profesores de Tiempo completo, el área de Ciencias Básicas Agropecuarias y Pesqueras es la que tiene un mayor porcentaje (31.3%), seguida del Área de Ciencias Sociales y Humanidades (16.27%), después está el Área de Ciencias Básicas e Ingenierías (12.7%), enseguida el Área de Ciencias de la Salud (6.43%), y por último el Área de Ciencias Económico Administrativas (1.2%). (Gráfica 2).

Gráfica 1. Docentes con grados de habilitación, SNI, Proyectos y Líneas de Investigación por áreas de conocimiento en la UAN 2018.

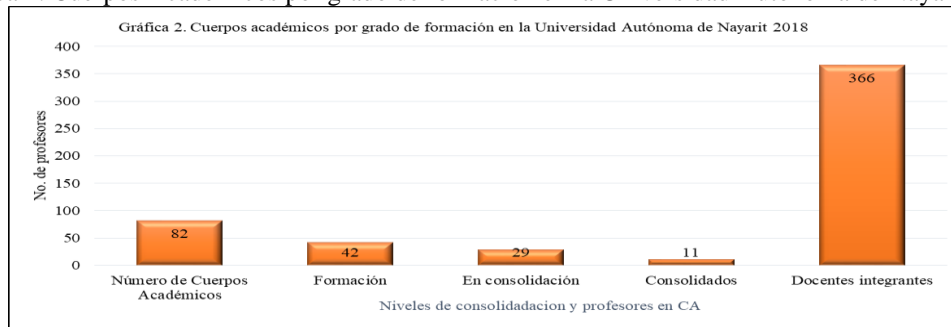


Fuente: elaboración propia con base a datos del informes de la rectoría de la Universidad Autónoma de Nayarit. Unidad de Desarrollo Institucional.

Por otro lado se encontró, que a la fecha (2018) existen 82 cuerpos académicos conformados en la Universidad Autónoma de Nayarit, de los cuales, de acuerdo a los criterios de clasificación; 42 (51.22%) se

encuentran en formación, 29 (35.37%) en consolidación y solo 11 (13.42%) CA están consolidados. Esto significa que a pesar de los esfuerzos realizados para elevar estos indicadores, y en el desarrollo de las labores de investigación en la Institución, no se han tenido los resultados esperados. No obstante se tiene 366 profesores integrados en los diferentes CA, lo que representa un 45.5% del total de los docentes universitarios de la UAN. (Gráfica 2).

Gráfica 2. Cuerpos Académicos por grado de formación en la Universidad Autónoma de Nayarit 2018.



Fuente: elaboración propia con base a datos del informes de la rectoría de la Universidad Autónoma de Nayarit. Unidad de Desarrollo Institucional.

Al hacer el análisis de los CA por área de conocimiento, se observa que de los 82 CA existentes, 7.31% pertenecen al Área de Ciencias Básicas e Ingenierías, 24.39% al área de Ciencias Básicas Agropecuarias y Pesqueras, 26.83% al área de Ciencias Económico Administrativo, 17.07% al área de Ciencias de la Salud y 24.39% al área de Ciencias Sociales y Humanidades. (Gráfica 3).

El área de Ciencias Básicas e Ingenierías es la que menos CA presenta: 3 CA en formación y 3 CA en Consolidación (0 Consolidados).

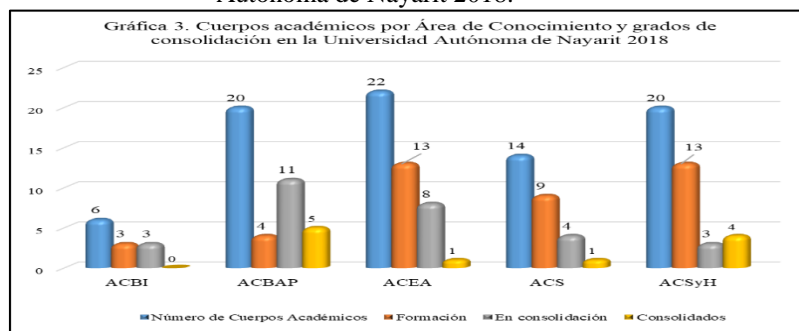
En el área de Ciencias Básicas Agropecuarias y Pesqueras cuenta con 20 CA, de los cuales 4 son en formación, 11 en consolidación y 5 consolidados. No obstante de tener el mismo número de CA que el área de Ciencias Sociales y Humanidades (20), el área de Ciencias Básicas Agropecuarias y Pesqueras tiene mayor número de CA en consolidación (11), e inclusive al compararla con el área de Ciencias Económico Administrativas, a pesar de contar con mayor cantidad de CA (22), esta área solo tiene 1 CA consolidado. Es notable que el área de Ciencias Biológicas Agropecuarias y Pesqueras ha logrado mayor avance en la conformación de los CA, con 11 CA en consolidación y 5 CA consolidados

El Área de Ciencias Económico Administrativa tiene la mayor cantidad de CA 22, de los cuales solo 13 CA están en calidad de, en formación, 8 CA son en consolidación y 1 CA es consolidado. Razón por lo cual, se observa que presenta un avance menor en comparación con las otras áreas de formación.

El área de Ciencias de la Salud, posee 14 CA, de los cuales 9 son CA en formación, 4 CA son en consolidación y 1 CA es consolidado.

El Área de Ciencias Sociales y Humanidades tiene 20 CA, los cuales se distribuyen de la manera siguiente: 13 CA son en formación, 3 CA en consolidación y 4 CA consolidados.

Gráfica 3: Cuerpos académicos por área de conocimiento y grados de consolidación en la Universidad Autónoma de Nayarit 2018.

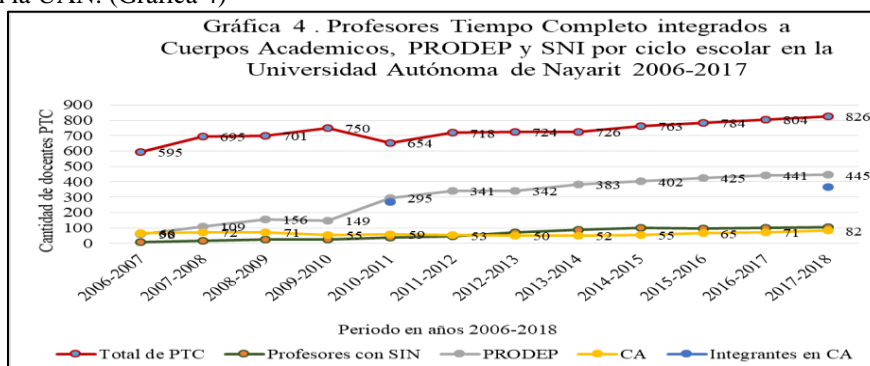


Fuente: elaboración propia con base a datos del informes de la rectoría de la Universidad Autónoma de Nayarit. Unidad de Desarrollo Institucional

Al analizar la evolución de los Profesores de Tiempo Completo en la última década (Gráfica 4), se observa un paulatino crecimiento en el periodo que comprende del 2006 al 2017, sobresaliendo el aumento de los PTC, que en el 2006 eran 595 y para el año 2017 alcanzaron la cifra de 826 docentes de tiempo completo.

Al compararlos con el crecimiento de los Profesores con Prodep, en el año 2006 solo 66 docentes contaban con esta distinción académica, y para 2017 aumentó a 445 docentes; es decir, que el 53.87% de los PTC ya obtuvieron el reconocimiento del perfil Prodep.

Al analizar el comportamiento de los docentes con el reconocimiento del SNI, se tiene que para 2006 solo eran 66 y mientras que el año 2017 la cifra aumentó a 82, lo cual representa un 9.92% del total de los PTC. Esto muestra que existe gran heterogeneidad en la evolución de los PTC, Perfil Prodep y Sistema nacional de Investigadores en la UAN. (Gráfica 4)



Fuente: elaboración propia con base a datos del informes de la rectoría de la Universidad Autónoma de Nayarit. Unidad de Desarrollo Institucional.

Al hacer un análisis de los 100 docentes que se encuentran integrados en los distintos cuerpos académicos y que tienen el reconocimiento del Sistema Nacional de Investigadores (2017), se observa que el menor número de doctores con SNI se encuentran en el Área de Ciencias Económico Administrativas, 3doctores; mientras que el número de integrantes de los CA en el ACEA, representa un 3.15%.(Gráfica 5)

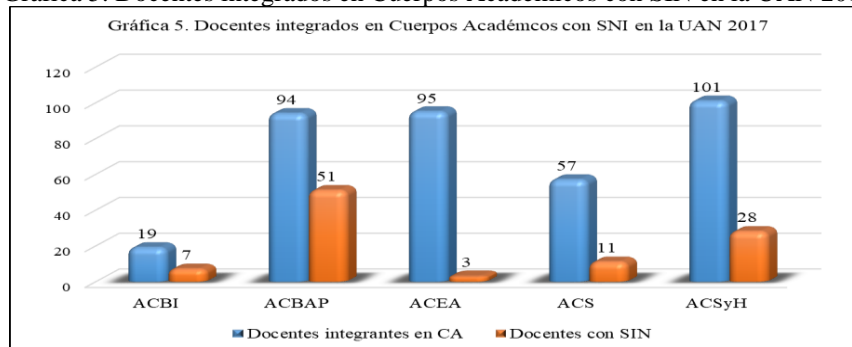
La segunda posición es para el ACBI, que tiene 7 docentes con SNI, sin embargo, al compararlos con los integrantes de los cuerpos académicos de esa área, esto representan un 36.84%, esto es debido a que el número de integrantes en los CA del área es bajo.

La siguiente posición en el ACS, que tienen 11 profesores con SIN, y al compararlos con los integrantes del CA del área, estos representan el 19.29% del total de docentes con SNI.

En el ACSyH se cuenta con 28 doctores con SIN, lo que representa el 27.72% de los miembros de CA del área cuentan con SNI.

En el ACBAP tiene 51 doctores con SIN, los cuales al comparados con el número de integrantes de CA de la misma área, representan el 54.25%, es decir, un poco más de la mitad de los integrantes de los CA del ACBAP tienen SNI. Esta área es la que tiene mayor porcentaje de SNI en la UAN. Las cifras indican que el mayor avance en el desarrollo de los profesores hasta obtener el SNI se ha dado con mayor proporción en el ACBAP, seguido de las áreas: ACSyH, ACS, ACBI y por último el ACEA.

Gráfica 5. Docentes integrados en Cuerpos Académicos con SIN en la UAN 2017

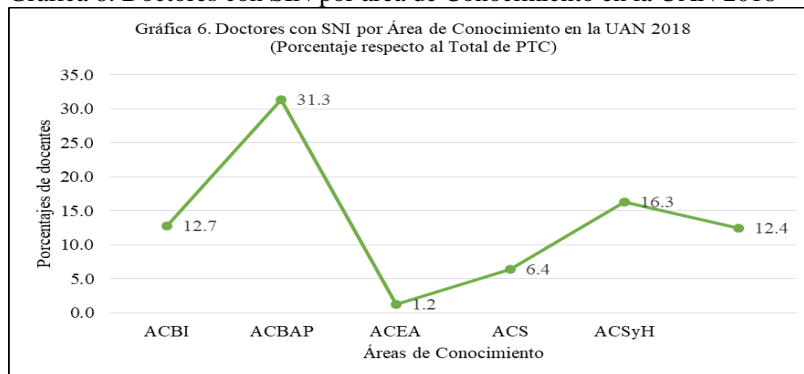


Fuente: elaboración propia con base a datos del informes de la rectoría de la Universidad Autónoma de Nayarit. Unidad de Desarrollo Institucional.

Al hacer un análisis de porcentaje de Doctores con SNI por área de conocimiento en la UAN (2018) con respecto al total de Profesores de Tiempo Completo (PTC), se encuentra que el ACBAP tiene 31.3%, seguido del

ACSyH con un 16.3%, continua el ACBI 12.7%, luego el ACS 6.4%, y por último el ACEA con 1.2% del total. (Gráfica 6)

Gráfica 6. Doctores con SIN por área de Conocimiento en la UAN 2018



Fuente: elaboración propia con base a datos de informes de la rectoría de la Universidad Autónoma de Nayarit. Unidad de Desarrollo Institucional.

Conclusiones

Entre las diversas tareas del profesor, están el realizar planes de trabajo, practicar la docencia tanto en nivel pre y posgrado, publicaciones de artículos en revistas arbitradas y con factor de impacto, indexadas, pertenecer a CA, contar con redes de investigación, obtener el perfil deseable, ingresar al Sistema Nacional de Investigadores, realizar gestión académica y de vinculación, entre otras. Es necesario revisar los lineamientos normativos que puedan mejorar las múltiples actividades docentes, sobre todo la parte burocrática que impide el avance de los proyectos de investigación. Además es necesaria la capacitación tanto en el área de su formación como de herramientas indispensables para el desarrollo de los proyectos de investigación que tengan impacto social y educativo. A la vez tendría que formarse la estructura de Departamentos multidisciplinares, que permitan la resolución de problemas de una manera integral u holística y que coadyuven a mejorar el avance de los Profesores Investigadores tanto en la obtención de Perfil Prodep, su integración y evolución en, y de los CA y en el SNI.

El mayor avance en el desarrollo de los profesores en la UAN, hasta obtener el SNI se ha dado con mayor proporción en el ACBAP, seguido de las áreas: ACSyH, ACS, ACBI y por último el ACEA. Habría que analizar las razones porque existe esta desigualdad en el crecimiento de las cinco áreas.

BIBLIOGRAFIA

- Bajo, A., y R. Martínez Huerta (2006) Cuerpos académicos y desempeño institucional. El caso de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Culiacán de Rosales, Sinaloa: Universidad Autónoma de Sinaloa.
- Castañeda Cortés, J. Benjamín (2002) "Los cuerpos académicos, el caso de la UAS", UAS, tiempo de reflexión. Voces del pensamiento crítico. Sinaloa: UAS, pp. 377-416.
- Castañeda Cortés, J. Benjamín (2004) Los cuerpos académicos en las políticas públicas para la educación superior en México. Un análisis del impacto del Promep en la Universidad Autónoma de Sinaloa, tesis doctoral. México: UNAM.
- Castañeda Cortés, J. Benjamín (2006) "Los cuerpos académicos en la UAS. Un análisis de su irrupción, desarrollo y perspectivas", en Alonso Bajo y Ramón Martínez Huerta (coords.), Cuerpos académicos y desempeño institucional. El caso de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Sinaloa: UAS, pp. 109-133.
- Castañeda Cortés, J. Benjamín (2007) Educación superior en México. Políticas globales para problemas locales. Las dificultades de la articulación. Sinaloa: Promep/SEP/UAS.
- Castañeda Cortés, J. Benjamín (2010a) Los cuerpos académicos del Promep. Una valoración de su política y el trabajo en redes. México: Ediciones El Lirio/Cumex/UdeG/Promep/UAS.
- Castañeda Cortés, J. Benjamín (2010b) Los cuerpos académicos del Promep. Su constitución y desarrollo en las instituciones de educación superior de México. México: Ediciones El Lirio/ Cumex/UdeG/Promep/UAS.
- Hargreaves, A. (1996). Profesorado, cultura y posmodernidad. Madrid: Morata.
- Kent, R. (2006). El PIFI arraiga la cultura de la planeación en las IES. Campus Milenio, 191. (31 de agosto de 2006), pp. 8-9. México.
- Lieberman, A. & Millar J. (1984). Teachers, Their World and Their work: implications for School Improvement. Alexandria: VA-ASCD
- SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. 2012. Programa de Mejoramiento del Profesorado. Informe anual. México: Secretaría de Educación Pública.

Percepción del estudiante universitario de la licenciatura en Negocios Internacionales sobre el código de ética, tema Responsabilidad Social Empresarial: Caso CUCEA

Mtra. Margarita Isabel Islas Villanueva¹, Mtro. Francisco Javier López Cerpa²,
Mtra. Ruth María Zubillaga Alva³, Mtra. Martha Filomena Muñoz Fajardo⁴, Dr. Magdiel Gómez Muñoz⁵ y Mtra.
Judith Mireya Cornejo Macías.⁶

Resumen— Se ha observado como el área de la Responsabilidad Social Empresarial (RSE) adquiere niveles de importancia significativa para las empresas y en quien ellas se desempeñan, más debemos reflexionar en si los estudiantes actuales están inmersos en la RSE.

Objetivo. Analizar la percepción del estudiante de la licenciatura en Negocios Internacionales en Centro Universitario Ciencias Económico Administrativas respecto al tema de RSE.

Resultados. El 72% de los estudiantes encuestados considera que las empresas deben realizar iniciativas de responsabilidad social. 31 estudiantes encuestados consideran que la RSE es una herramienta de relaciones públicas.

Conclusiones. Un porcentaje mayoritario considera que las empresas deben realizar iniciativas de Responsabilidad Social concluyen los estudiantes que se utiliza para mejorar la reputación de la marca y cumplir con obligaciones legales, fiscales o regulatorias por lo que su percepción muestra como el abordaje sigue siendo a cumplir solamente.

Palabras clave—Objetivos de Desarrollo Sustentable, responsabilidad social, negocios internacionales.

Introducción

Antecedentes

En la cumbre para el Desarrollo Sostenible de septiembre de 2015, los Integrantes de la ONU aprobaron la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, en la que incluyeron un total de 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para poner fin a la pobreza, luchar contra la desigualdad y la injusticia, y hacer frente al cambio climático (UNDP, 2017); los ODS invitan a la creación de modelos económicos que transformen el actual modelo a minimizar los riesgos sociales y medioambientales, estos objetivos son importantes para las empresas involucradas en la participación de la Responsabilidad Social, esto en busca de comprometerse con el desarrollo sostenible y colaborar con el alcance de los Objetivos plasmados.

Los principales ODS relacionados a la Responsabilidad Social Empresarial serían los siguientes:

Objetivo 6. Agua limpia y saneamiento. Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.

Objetivo 7. Energía asequible y sostenible. Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.

Objetivo 8. Trabajo decente y crecimiento económico. Promover el crecimiento económico, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.

Objetivo 9. Industria, innovación, infraestructura. Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.

Objetivo 11. Ciudades y comunidades sostenibles. Conseguir que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles

¹ Margarita Isabel Islas Villanueva es Profesor de Mercadotecnia en la Universidad de Guadalajara en el Centro de Universitario de Ciencias Económico Administrativas, Zapopan, Jalisco. margarita.islas@academicos.udg.mx (autor corresponsal)

² El Mtro. Francisco Javier López Cerpa es Profesor de Negocios Internacionales en la Universidad de Guadalajara en el Centro de Universitario de Ciencias Económico Administrativas, Zapopan, Jalisco. j_lopezcerpa@hotmail.com

³ La Mtra. Ruth María Zubillaga Alva es Profesor en el Departamento de Administración en la Universidad de Guadalajara en el Centro de Universitario de Ciencias Económico Administrativas, Zapopan, Jalisco. ruth.zubillaga@academicos.udg.mx

⁴ La Mtra. Martha Filomena Muñoz Fajardo es Profesor en el Departamento de Mercadotecnia en la Universidad de Guadalajara en el Centro de Universitario de Ciencias Económico Administrativas, Ocotlán, Jalisco. mfajardo@cucea.udg.mx

⁵ El Dr. Magdiel Gómez Muñoz es Profesor Investigador en la Universidad de Guadalajara en el Centro de Universitario de la Ciénege Ocotlán, Jalisco. magdielgomez@gmail.com

⁶ La Mtra. Judith Mireya Cornejo Macías es Profesor de Mercadotecnia en la Universidad de Guadalajara en el Centro de Universitario de Ciencias Económico Administrativas, Zapopan, Jalisco.

Objetivo 12. Consumo responsable y producción. Garantizar modalidades modalidades de consumo y protección sostenible.

Objetivo 13. Acción climática. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

A nivel mundial el Manual para Empresas “Ética anticorrupción y elementos de cumplimiento” ha sido desarrollado para que sirva de herramienta útil y práctica a compañías que busquen asesoría sobre cumplimiento en una sola publicación de referencia fácil. La OCDE, UNODC y el Banco Mundial confían en que este manual sea un recurso útil no solo para que la empresa localizada en los países del G20, sino también para todas las compañías que reconocen la necesidad de desarrollar una ética anticorrupción y unos programas de cumplimiento fuertes.

En México la Ley de Transparencia es uno de los elementos más recientes que buscan contribuir a propiciar el deber de las empresas con la Responsabilidad Social, tiene que ver con la transparencia corporativa las prácticas anticorrupción y buscar respetar y cumplir los derechos de los trabajadores y colaboradores de las compañías, respetando sus Derechos Humanos pero propiciando claridad y estructura en los comportamientos apropiados para el logro del compromiso de la Responsabilidad Social Empresarial (DOF, 2017).

En 1988 se funda el Centro Mexicano para la Filantropía (CEMEFI) con el compromiso solidario de las personas, la profesionalización y visibilidad de las organizaciones ciudadanas y la responsabilidad social de las empresas. Es el encargado de Convocar al Reconocimiento de Empresa Socialmente Responsable en México., por lo que es el ente representativo de la RSE.

Después de 28 años de trabajo continuó apoyando el compromiso solidario de las personas, la profesionalización y visibilidad de las organizaciones ciudadanas y la responsabilidad social de las empresas, el CEMEFI reafirma su vocación y compromiso de seguir ofreciendo servicios y desarrollando iniciativas que contribuyan a mejorar, desde el ámbito privado, las condiciones sociales de México, especialmente en favor de los grupos excluidos y desfavorecidos.

Problema

De lo general a lo particular y específico se ha observado como el área de la RSE adquiere niveles de importancia significativa para las empresas y en quien ellas se desempeñan más debemos reflexionar en si los estudiantes actuales están inmersos en la RSE. La pregunta detonante se genera a partir del análisis previo y es ¿Los estudiantes de la Lic. ¿En Negocios Internacionales tiene conocimiento de la RSE?

Objetivo general

Analizar la percepción del estudiante de la Licenciatura en Negocios Internacionales en Centro Universitario de Ciencias Económico - Administrativas (CUCEA) respecto al tema de Responsabilidad Social Empresarial.

Descripción del Método

El presente trabajo tiene por método de investigación el descriptivo debido a que se explora y describe el fenómeno, con la finalidad de conocer la importancia de la Percepción del estudiante universitario de la Lic. En Negocios Internacionales sobre el tema Responsabilidad Social Empresarial: Códigos de ética.

Se efectuó una investigación cuantitativa, con este procedimiento se alcanzaron los datos necesarios para conocer y medir la información de los estudiantes de la licenciatura en Negocios Internacionales; todo esto se realizará con el análisis de resultados de cuestionarios.

La técnica de investigación utilizada se fraccionó en dos, la primera parte fue Documental, ya que llevó a cabo una revisión de literatura útil para el propósito del estudio, extrayendo información relevante y adecuada al tema (Hernández Sampieri, 2010).

La información se obtuvo de libros, artículos científicos y de revista, así como artículos de internet mismos que ayudan a obtener una perspectiva teórica de las variables de investigación que son utilizadas. Mientras que la segunda técnica fue de Campo, el método de encuesta consiste en someter a un grupo o a un individuo a un interrogatorio invitándoles a contestar una serie de preguntas de un cuestionario (Eyssautier de la Mora, 2006). En el caso de estudio en cuestión, se realizaron encuestas a estudiantes de la licenciatura de Negocios Internacionales en (CUCEA).

Objeto De Estudio

El CUCEA tiene una población de 931 estudiantes en la Licenciatura en Negocios Internacionales de las generaciones 2014A al 2015B por lo que aplicando un nivel de confianza del 90% con un margen de error del 10% se determinó que la muestra a trabajar era de 63 estudiantes.

El instrumento aplicado a la muestra fue elaborado a partir de tres elementos:

El instrumento aplicado por López, 2011 en el artículo titulado La responsabilidad social empresarial como estrategia de competitividad en el sector alimentario.

Encuesta Interactiva de Responsabilidad Social Empresarial aplicada en el marco de Conferencia Internacional “Responsabilidad Social, la otra cara de la competitividad”.

Manual del Usuario Autodiagnóstico / Resumen de Indicadores Global Reporting Initiative (GRI) G

3.1.

Resultados

Se realizaron 63 encuestas en el CUCEA en Zapopan Jalisco en el mes de septiembre y octubre del año 2018 los resultados se encuentran divididos en 2 secciones, la primera es información demográfica y la segunda es la específica del objetivo, y son tomados como base para la recolección de datos primarios:

Información demográfica

El género femenino representa 67% mientras la población masculina representa el 33%, la edad oscila entre los 21 a 23, en un 57%, seguido en un 38% por estudiantes con una edad entre 19 a 20, el semestre que cursan 48% corresponde a 5° semestre mientras que 6° y 7° a cada uno le corresponde 19% el 17% y a 8° y 9° semestre les corresponde un 8%.

La sección específica se compone de los siguientes hallazgos:

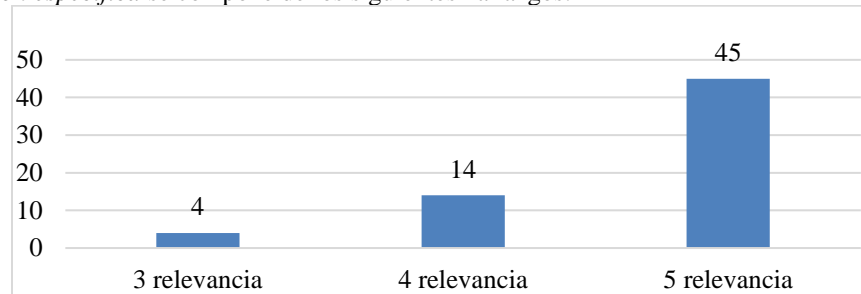


Gráfico 1. ¿Cuán relevante consideras que las empresas realicen iniciativas de Responsabilidad Social?

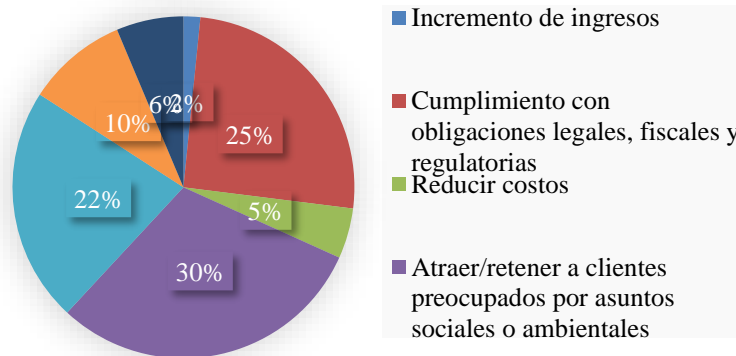


Gráfico 2. A su percepción ¿Cuál es la principal razón para que una empresa sea socialmente responsable?

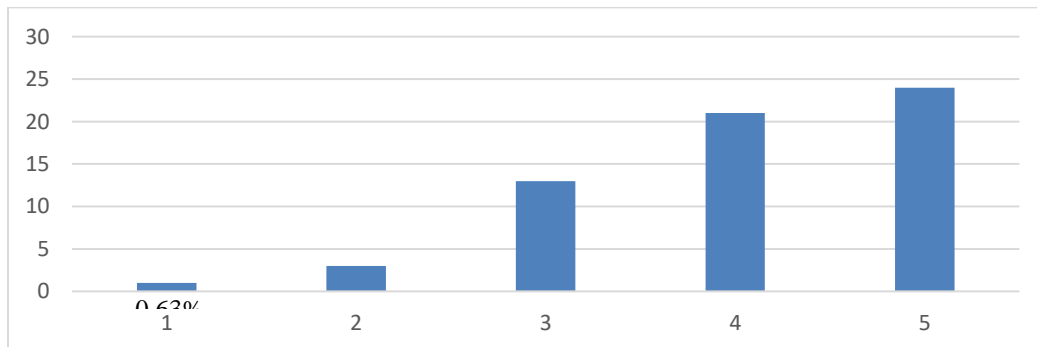


Gráfico 3. ¿Cómo alumno consideras que el no tener bien desarrollada la Responsabilidad Social Empresarial (RSE) puede afectar negativamente a una empresa?

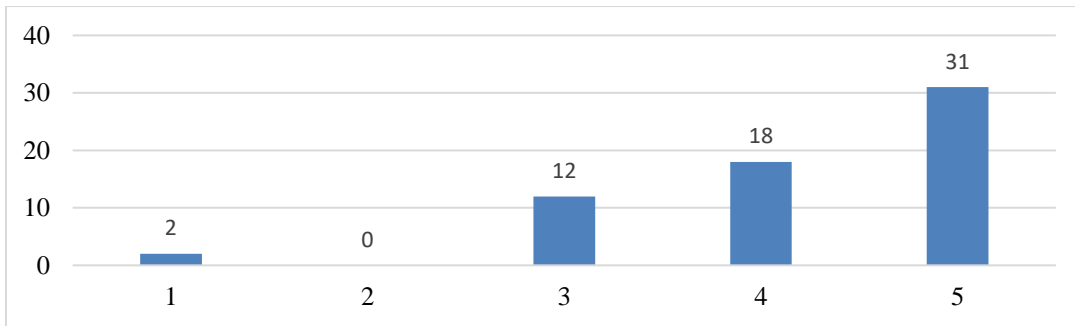


Gráfico 4. ¿La RSE es una herramienta de relaciones públicas?



Gráfico 5. Selecciona los elementos que consideras que ejercen una mayor influencia en el diseño de estrategias de RSE.

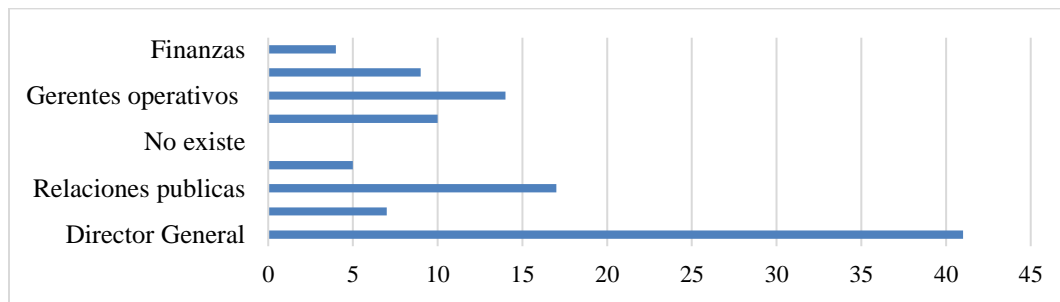


Gráfico 6. ¿Quién opinas que es el principal responsable del desempeño de la RSE?

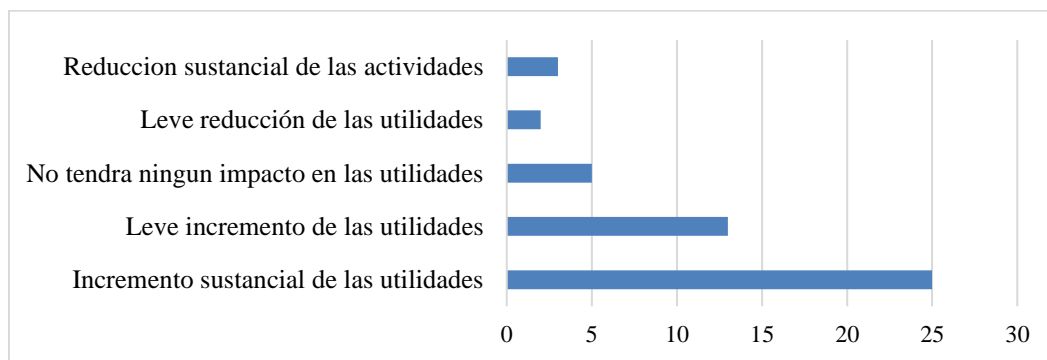


Gráfico 7. ¿Cual consideras que es el impacto esperado por las empresas en las utilidades por la adopción de prácticas de RSE?

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió la importancia de la percepción del estudiante de la Licenciatura en Negocios Internacionales en Centro Universitario de Ciencias Económico - Administrativas (CUCEA) respecto al

tema de Responsabilidad Social Empresarial y los hallazgos sobresalen en que los estudiantes de la Lic. En Negocios Internacionales identifican la RSE como una herramienta de relaciones públicas y una forma de atraer nuevos clientes dejando en segundo lugar mejorar las relaciones con su entorno con su comunidad refleja que la RSE es un beneficio a la empresa sin mayor compromiso para con su cliente o comunidad, logrando el incremento de las utilidades como factor de referencia.

Otro punto detonante es el asumir que el responsable de la estrategia de RSE es un individuo en particular el Director General ya que pauta la identificación individual a la construcción de la estrategia y la desvinculación con los demás departamentos de la empresa, también los encuestados responden que las empresas atienden el trabajo de la estrategia de RSE por la influencia de los reguladores internacionales y en cumplimiento de los mismo.

Conclusiones

Los resultados demuestran que los estudiantes de negocios internacionales en CUCEA consideran que las empresas deben realizar iniciativas de Responsabilidad Social para mejorar la reputación de la marca y cumplir con obligaciones legales, fiscales o regulatorias internacionales por lo que su percepción muestra como el abordaje sigue siendo a cumplir simplemente.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en el analizar las percepciones de los consumidores de empresas internacionales y su correlación con las Regulaciones internacionales en materia de RSE así como el establecer códigos de ética corporativos vinculados.

Referencias

- CEMEFI. (2011). "Resumen Indicadores GRI G 3.1. 2017, de ESR" Sitio web: <http://esr.cemefi.org/layouts/15/xlviewer.aspx?id=/Manual%20de%20usuario%20de%20Autodiagnostico/Resumen%20Indicadores%20GRI%20G%203.1.xlsx&Source=http%3A%2F%2Fesr%2Ecemefi%2Eorg%2FManual%2520de%2520usuario%2520de%2520Autodiagnostico%2FForms%2FAllItems%2Easpx>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). "Metodología de la investigación". México, DF.: Mc Graw Hill.
- López Salazar A. contreras Soto R. and molina Sánchez, R. La responsabilidad social empresarial como estrategia de competitividad en el sector alimentario. Cuad. Adm. [online]. 2011, vol.24, n.43, pp.261-283. ISSN 0120-3592.
- Eyssautier de la Mora, M. (2006). Metodología de la Investigación Científica. En Metodología de la Investigación (pp 220-222). México D.F.: THOMSON.
- Mishra S. & Modi, S. (2016). Corporate Social Responsibility and Shareholder Wealth: The Role of Marketing Capability. 2017, de American Marketing Association Recuperado de: <https://www.ama.org/publications/JournalOfMarketing/Pages/corporate-social-responsibility-shareholder-wealth.aspx>
- ONU. (2015). Agenda de Desarrollo Post-2015. 2017, de Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sitio web: <http://www.mx.undp.org/content/mexico/es/home/post-2015/sdg-overview.html>
- OCDE, UNODC & Banco Mundial. (2013). Ética Anticorrupción y Elementos de Cumplimiento Manual para Empresas. 2017, de UNODC Sitio web: <https://www.unodc.org/documents/corruption/Publications/2014/Etica-Anticorruption-Elementos-Cumplimiento.pdf>
- Ramírez, A. (2017). *¿Qué es un código de ética y cómo hacerlo?* Julio 3, 2017, de ExpokNews.com Sitio web: <https://www.expoknews.com/que-es-un-codigo-de-etica-y-como-hacerlo/>
- SurveyMonkey (2017). *Calculadora del tamaño de muestras.* Sitio web: <https://es.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>

La Resiliencia y su asociación con el Estrés laboral, en médicos becarios del Hospital Doctor Fernando Quiroz Gutiérrez, 2017

M.C. Gabriela Javey Robles¹, PH. D. Mario Enrique Arceo Guzmán²

Resumen—Objetivo: Analizar la asociación entre la resiliencia con el estrés laboral en los médicos becarios del Hospital General Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez en 2017. **Resultados:** Se encontró que el 92.9% de los médicos resultaron ser resilientes y el 64.0% resultó con estrés laboral. El género que predominó fue el femenino (60%) del cual el 57.25% fue resiliente. La media para la edad fue de 25.9, con una desviación estándar de 3.23, un rango de 20 como mínimo y 32 como máximo. El grado de estudios con mayor presencia fue el de médico interno de pregrado con el 57.1%, seguido del de médicos residentes con el 40.1%, el resto fueron médicos pasantes. El estado civil que predominó fue el de soltero(a) con el 84.4%. **Conclusiones:** De acuerdo al instrumento aplicado se observó que casi la totalidad de los médicos entrevistados resultaron ser resilientes y el estrés estuvo presente en dos tercios de la población, en ambos géneros y grupos de edad.

Palabras Clave—Resiliencia, Estrés laboral, Médicos becarios.

Introducción

Estudios en la literatura mundial han demostrado que tanto los padecimientos físicos como los de salud mental (como hipertensión, enfermedad cardiovascular, artritis, dolor muscular, depresión uni y bipolar, abuso de alcohol, entre otros) están asociados con ausentismo en el trabajo, menor rendimiento y días de funcionamiento en general perdidos. En México, según datos de la Encuesta Nacional de Epidemiología Psiquiátrica (ENEP), se encontró que el mayor número de días de trabajo perdidos, se debió a la depresión y a los ataques de pánico, mientras que el menor número de días de trabajo perdidos, se debió a las condiciones físicas en su conjunto¹.

De acuerdo con el estudio de la Asociación Mexicana en dirección de Recursos Humanos (Amerdirh), se reveló que el estrés es un factor detonante del ausentismo laboral y que en México, puede alcanzar costos superiores al 5% de la nómina de las empresas. Asimismo, en su análisis expresan que el agotamiento se manifiesta en las diferentes esferas de la vida de la persona y que las dificultades pueden ir desde sintomatología a nivel fisiológico, hasta modificaciones en la conducta, secundario a la ausencia de sueño o el aumento en los niveles de ansiedad².

Debido a que los hospitales públicos en México presentan características que propician sucesos estresantes, que se identifican directamente con el entorno laboral médico, como son las altas cargas de trabajo, el gran número de pacientes que manejan, la falta de recursos suficientes, cambio en los hábitos de sueño o alimentación, jornadas mixtas o nocturnas, el contenido del trabajo y la tarea, la estructura organizacional, las fuentes de estrés extra laborales, las condiciones físicas del entorno laboral, el rol organizacional del trabajador y otros a los que son continuamente sometidos³.

Un estudio realizado por Hernández, Ortega y Reidl (2012), arrojó que el factor fundamental del estrés laboral, es el desgaste emocional provocado por situaciones relacionadas con el trabajo; pero sin duda, lo más revelador de los factores encontrados, fue que los tres factores: insatisfacción laboral, equidad entre esfuerzo y retribución, así como, valoración sobre las exigencias del medio; explican los factores que desde la percepción de los médicos son las causas de estrés laboral⁴.

El médico puede presentar estrés laboral desde etapas muy tempranas, ya que desde de su formación académica, realiza actividades con un alto grado de responsabilidad durante su estancia hospitalaria, además de cumplir con jornadas de trabajo largas y extenuantes, aunado a que puede estar expuesto a sufrir maltrato por parte de médicos de mayor rango o estar sometidos a castigos o incluso de acoso sexual, lo que genera mayor presión y saturación emocional.

Para los médicos becarios el estrés sostenido, puede ser causa de un bajo rendimiento, de ausentismo, abandono de la carrera, de presentar problemas de salud, que incluso lo pueden llevar a una incapacidad física o mental y que en algunos casos puede provocar la muerte.

El mejoramiento en las condiciones de vida de las personas, según las recientes investigaciones, puede ser consecuencia de las diversas formas en que el hombre aprende y desarrolla mecanismos protectores o de resiliencia.

Diversos autores definen a la resiliencia como, la capacidad de enfrentar y resolver situaciones adversas, de adaptación a los cambios, al entorno y además, salir fortalecido de las mismas. La resiliencia cuenta con

¹ M.C. Gabriela Javey Robles es Médica Residente de la Especialidad en Salud Pública en la Universidad Autónoma del Estado de México. yevaj_gab@yahoo.com.mx

² PH. D. Mario Enrique Arceo Guzmán es Profesor e Investigador de la Facultad de Medicina en la Universidad Autónoma del Estado de México. marceo2002@gmail.com

características innatas que la promueven, pero ésta se va adquiriendo durante las diferentes etapas del desarrollo, a través de la interacción de sus capacidades, del entorno social y físico; convirtiendo al individuo en un ser capaz de defenderse, protegerse y utilizar lo aprendido.

Este enfoque resalta la posibilidad de que a lo largo del desarrollo vital, las personas se transformen en seres capaces de protegerse ante las crisis de la vida, manteniendo su integridad física y psicológica, reconstruyéndose cuando sea necesario y manejando un repertorio simbólico y conductual positivo, guiado por el optimismo ante las situaciones adversas, lo que le permite crecer y desarrollar su máximo potencial⁵. La promoción de la resiliencia en la adultez está estrechamente ligada a la capacidad de aprender de los resultados de sus esfuerzos sean estos de éxito o de fracaso, y a la iniciativa para aprender y concluir proyectos⁶.

Por lo tanto la resiliencia podría ser un medio para hacer frente al estrés, porque supone una reacción ante los problemas o adversidades.

Derivado de lo anterior se plantea como objetivo del presente estudio, analizar la asociación de la resiliencia con el estrés laboral en los médicos becarios del Hospital Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez, en la Ciudad de México.

Descripción del Método

Diseño de Estudio

Estudio de tipo observacional, transversal, prospectivo y analítico. La población de estudio estuvo conformada por 70 médicos becarios, que se encontraban prestando sus servicios en el Hospital de Segundo Nivel, Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez, del ISSSTE, en la Ciudad de México y que cumplían con los criterios de selección.

Para los criterios de inclusión se incorporaron a médicos internos de pregrado, médicos pasantes en servicio social, médicos residentes de cualquier especialidad y grado, sin distinción de género y que se encontraban inscritos y prestando sus servicios durante el año 2017.

Dentro de los criterios de exclusión se descartaron aquellos individuos que no cumplían con los criterios de inclusión; así como, aquellos que aceptaron participar en el estudio, pero se negaron a firmar el consentimiento informado, o bien no acudieron a la aplicación de la encuesta.

La recolección de datos se realizó por medio de una encuesta constituida por tres apartados: el primer apartado correspondió a la ficha de datos sociodemográficos (edad, género, grado de estudios, estado civil, religión, y finalmente por la escolaridad y ocupación de los padres de los médicos). El segundo apartado estuvo constituido por el instrumento de Resiliencia para Estudiantes Universitarios (CRE-U) de Peralta, Ramírez, Castaño (2006), con 90 reactivos, cada ítem tenía 5 opciones de respuesta estilo escala Likert. El Tercer apartado conformado por el instrumento de Estrés Laboral para Médicos Mexicanos, de Hernández, Ortega y Reidl (2012), de 40 reactivos, con cuatro opciones de respuesta tipo Likert. Los ítems fueron sumados para clasificar a los individuos conforme a los instrumentos aplicados respectivamente (resiliencia y estrés laboral).

El estudio se apegó a las consideraciones éticas delimitadas por el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud en el Diario Oficial de la Federación. Conforme a la NOM-012-SSA3-2012: Norma observancia obligatoria para todo profesional de salud, institución o establecimiento para la atención médica de los sectores público o privado que pretendan llevar a cabo o realizar actividades de investigación para la salud en seres humanos.

Análisis Estadístico

El análisis se realizó a través de estadística descriptiva para las variables sociodemográficas y estadística inferencial (Chi-cuadrada) para buscar la asociación entre resiliencia y estrés laboral.

Resultados y discusión

De la población estudiada se obtuvo una participación de 40 médicos internos de pregrado (57.1%), 2 médicos pasantes (2.8%) y 28 médicos residentes (40.1%). Se encontró que el 92.9% de los médicos resultaron ser resilientes y el 7.1% no resilientes. El rango para la variable de resiliencia fue de 263 puntos como mínimo a 358 puntos como máximo, con una media de 296.2 puntos y una desviación estándar de 19.9. Para la variable de estrés laboral se encontró que el 64.3% de los médicos resultaron con estrés laboral y el 35.7% sin estrés laboral. El rango de esta variable fue de 5 puntos como mínimo a 92 puntos como máximo, con una media de 49 puntos y una desviación estándar de 22.5.

Con respecto a la prueba estadística aplicada para la asociación entre las variables de resiliencia y el estrés laboral, se obtuvo un valor de $\chi^2=0.04274$, con un nivel de significancia de 0.05 e intervalo de confianza del 95% y 1 grados de libertad. (Ver cuadro 1 y figura 1).

RESILIENCIA \ ESTRÉS LABORAL	CON ESTRÉS LABORAL		SIN ESTRÉS LABORAL		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%
RESILIENTE	40	57.2	25	35.7	65	92.9
NO RESILIENTE	5	7.1	0	0.0	5	7.1
TOTAL	45	64.3	25	35.7	70	100.0

Cuadro 1. Resiliencia y estrés laboral en los médicos becarios, Hospital Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez, Ciudad de México, 2017.

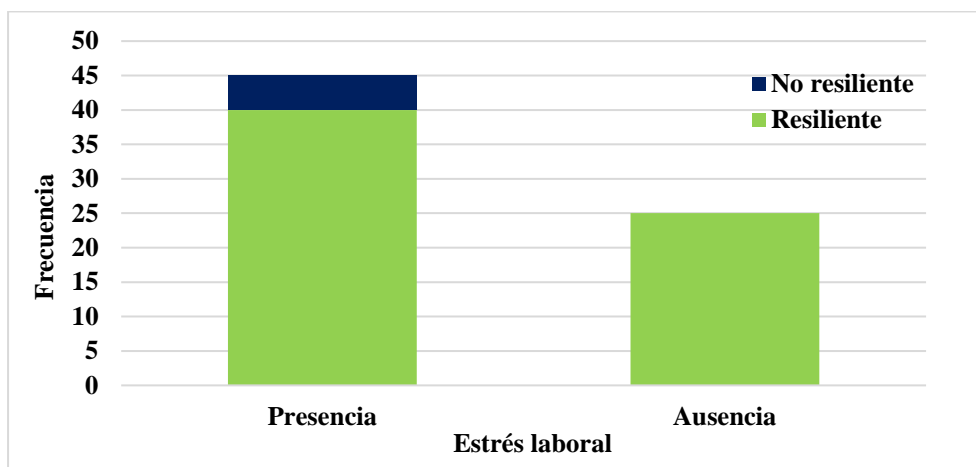


Figura 1. Relación entre la resiliencia y estrés laboral en los médicos becarios, Hospital Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez, Ciudad de México, 2017.

Gómez y Esteban, concluyeron en su trabajo que para la mitad de los médicos, el trabajo es una fuente generadora de estrés y ansiedad, en donde el nivel de ansiedad es alto y puede provocar insomnio. Además de observarse trastornos asociados a estrés ocupacional crónico, con una tasa de prevalencia alta para trastornos psiquiátricos, como depresión y drogadicción⁷. Así mismo, Rincón y Guarino identificaron en su estudio que los médicos percibían estar sometidos a altas demandas laborales y a un alto control en función de la población que evaluaron⁸.

Con respecto a las variables sociodemográficas se observó que de los 70 encuestados, el grupo de edad de 20 a 24 años presentó el mayor porcentaje de médicos becarios resilientes con el 45.7%, seguido del grupo de edad de 25 a 29 con el 30% y el grupo de 30 a 34 años con el 17.1%. Para los médicos becarios que se encontraron como no resilientes el grupo de 25 a 29 años presentó el 4.3% y el 2.9% para el grupo de 20 a 24 años. (Ver figura 2).

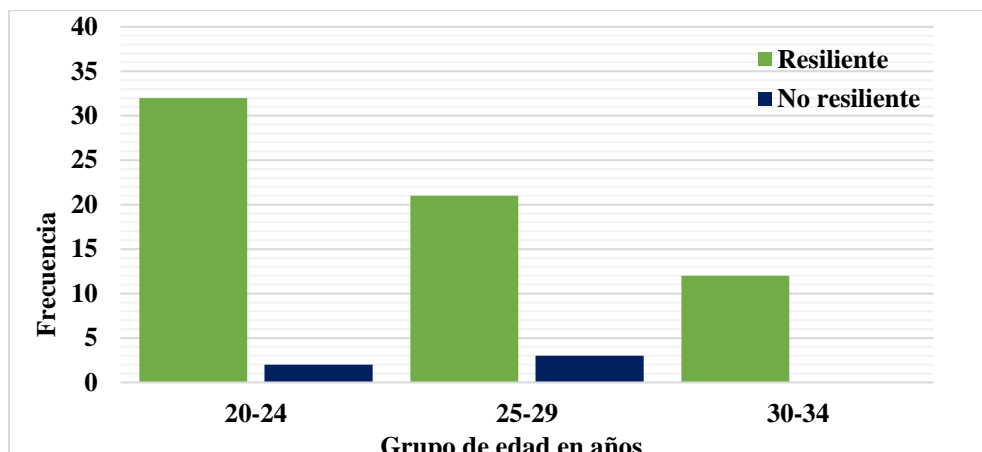


Figura 2. Relación entre la resiliencia por grupo de edad en años en médicos becarios, Hospital Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez, Ciudad de México, 2017.

La media para la edad de los médicos fue de 25.9, con una mediana de 25, una moda de 23, la desviación estándar de 3.23 y un rango de 20 como mínimo y 32 como máximo. González-Arratia, en su estudio encontraron que los adultos jóvenes (23%) de 18 a 30 años, seguidos del grupo de adultez media de 31 a 59 años, se encuentran en un nivel de resiliencia alto⁶. El género que predominó fue el femenino con un 60%, del cual el 57.25% fue resiliente y el 2.8% no resiliente. El género masculino representó el 40%, en donde el 35.7% refirió ser resiliente y el 4.3% no resiliente.

El grado de estudios con mayor presencia en este estudio, fue el de médico interno de pregrado con el 57.1%. La participación de los médicos residentes en la investigación fue del 40.1%, de los cuales el 13%, los residentes de segundo y tercer grado, tuvieron el mismo porcentaje de participación. El 4.35% de los participantes fueron residentes cuarto grado en donde todos manifestaron ser resilientes. Finalmente los médicos pasantes representaron la minoría con el 2.8% de participantes (Ver figura 3).

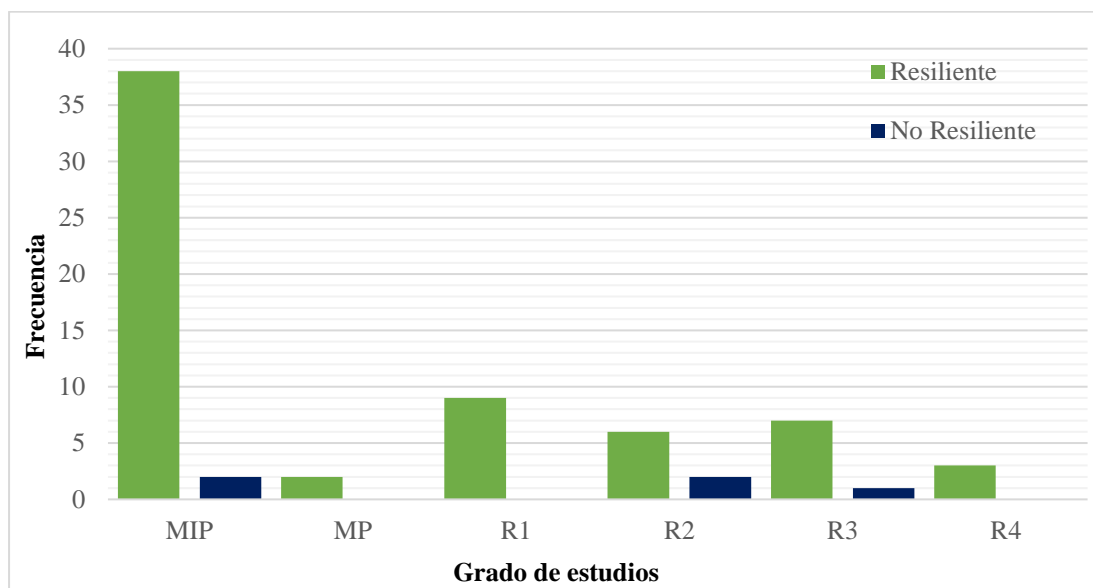


Figura 3. Relación entre la resiliencia y el grado de estudios en los médicos becarios, Hospital Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez, Ciudad de México, 2017.

El estado civil que predominó fue el de soltero(a) con el 84.4%, el porcentaje de casados(as) fue el mismo que reportaron el vivir en unión libre con el 7.1%. En la investigación solo se registró la presencia de una persona

divorciada. Las religiones que se identificaron que profesan los médicos becarios fueron tres, la religión católica, la cual predominó con un porcentaje del 74.3%, los protestantes con el 1.4% y con el 24.3% aquellos que no profesan ninguna religión.

En relación a lo observado con la escolaridad de los padres de los médicos becarios, la investigación arrojó que el 84.3% de ellos, contaban con una licenciatura, preparatoria/bachillerato o secundaria. En cuanto a la ocupación de los padres de los médicos becarios se encontró, que tanto los que se desempeñan como profesionistas o empleados(as) corresponden al 61.4%, el 25.7% se dedica al hogar, el 5.8% son comerciantes, el 4.3% ya fallecieron, el 0.7% son obreros(as) y el 2.1% tiene otro tipo de ocupación.

La presencia de estrés laboral en los médicos becarios se registró en un porcentaje del 64.5%, de los cuales en el grupo de edad de 20 a 24 años se tuvo la mayor frecuencia con el 31.6% en el grupo de 25 a 29 años y con el 8.5% en el grupo de 30 a 34 años de edad. Sin embargo, el 35.5% resultó no tener estrés laboral, de estos participantes, que expresaron no tener estrés laboral, el 17% se encontraban en el grupo de 20 a 24 años, el 10% para el grupo de y con el 8.5% para aquellos con edades de 25 a 29 años de edad. (Ver cuadro 2 y figura 4).

GRUPO DE EDAD EN AÑOS \ ESTRÉS LABORAL	CON ESTRÉS LABORAL		SIN ESTRÉS LABORAL		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%
20-24	22	31.6	12	17.0	34	48.6
25-29	17	24.4	7	10.0	24	34.4
30-34	6	8.5	6	8.5	12	17.0
TOTAL	45	65.5	25	35.5	70	100.0

Cuadro 2. Estrés laboral y grupo de edad en años en médicos becarios, Hospital Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez, Ciudad de México, 2017.

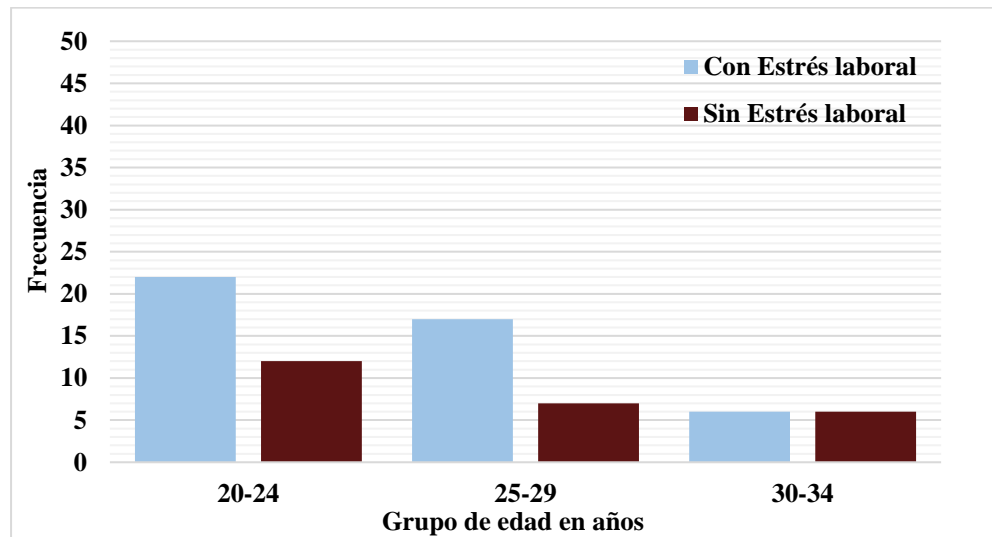


Figura 4. Relación entre el estrés laboral y grupo de edad en años en médicos becarios, Hospital Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez, Ciudad de México, 2017.

De los médicos becarios el 64.7% registraron estrés laboral de acuerdo al instrumento aplicado. El género que reportó mayor presencia de estrés laboral fue el femenino con el 35.7% y para el género masculino se encontró que fue del 28.6%. El porcentaje de médicos becarios que resultó sin estrés laboral fue del 35.5%, siendo también el

género femenino con mayor promedio 24.3% y en hombres fue del 11.4%. La presencia de estrés laboral de acuerdo al grado de estudios de los médicos becarios, se encontró que el mayor porcentaje fue en los médicos internos de pregrado con el 40.1%, seguido de los médicos residentes de primer y segundo grado, ambos con el 7.1% y en menor porcentaje se encontraron a los residentes tercer grado con el 5.7% y los médicos pasantes con el 2.9%. De los médicos becarios que resultaron sin estrés laboral fue del 35.7%, de los cuales los médicos internos representan el 17.1% de los encuestados, los residentes grado 1 y grado 3 reportaron el mismo porcentaje con el 5.7% cada uno, los residentes grado 2 presentaron el 4.3% y finalmente con el 2.95 los residentes grado 4. No se reportaron médicos pasantes sin estrés laboral.

González y Bello en su estudio con médicos residentes de Oncología del IMSS, observaron que la prevalencia del síndrome de burnout fue del 13.5% (7/52), sin relación con la especialidad, grado académico, género, estado civil, escolaridad de la pareja o el número de hijos⁹.

Conclusiones

La mayor parte de los médicos entrevistados, resultaron ser resilientes conforme a la herramienta aplicada, solo cinco de los médicos becarios no fue resiliente.

El estrés estuvo presente en dos tercios de la población estudiada, en ambos géneros, incluidos todos los grupos de edad, así como, para todos los grados de estudio. Así mismo, se observó una concentración de los datos para el estado civil en el rubro de soltero(a). De las personas que mencionaron estar casadas, ninguna resultó cursar con estrés laboral, por el contrario, de los médicos que refirieron estrés laboral, uno de ellos su estado civil es divorciado.

De acuerdo a la bibliografía consultada y los resultados obtenidos, se puede mencionar que las personas resilientes son aquellas que tienen la capacidad de afrontar acontecimientos adversos o desestabilizadores como traumas psicológicos y heridas emocionales, pero pueden sobreponerse o salir fortalecido de estas, incluso en un nivel superior y que esto depende del contexto que presente la persona en ese momento y que a pesar del sexo o la edad o religión, la presencia y apoyo de los padres, la resiliencia puede modificarse, por lo que es importante fomentarla en los médicos desde el inicio de la carrera.

La investigación permitió identificar la presencia de estrés laboral entre el personal becario, de acuerdo al grupo de edad, género, grado escolar, religión y estado civil, sin embargo estas no son una condicionante de la presencia de estrés y aunque en la literatura consultada se expresa que el ser humano es capaz de adaptarse al estrés con el que convive todo el tiempo, la persistencia del estrés puede poner en peligro la vida, por lo que es importante no se debe dejar de lado este problema y es buscar alternativas que ayuden a identificarlo y tratar a los médicos que así lo requieran.

Recomendaciones

Es necesario continuar realizando investigaciones de resiliencia y estrés laboral, entre médicos no solamente becarios, ya que existen pocos trabajos mexicanos al respecto. Asimismo, podríamos sugerir que en nuevos estudios se puedan incluir variables de situaciones que pueda influir directamente o indirectamente la percepción del médico ante el estrés laboral; así como los factores ambientales pueden generar o disminuirlo, lo cual favorecería la identificación más precisa de estos eventos en nuestra población y realidad.

Referencias

1. Benjet C., Casanova L., Borges G. y Medina M. "Impacto de los trastornos psiquiátricos comunes y las condiciones crónicas físicas en el individuo y la sociedad. Salud Pública de México" Vol. 55 n° 3, 2013, 248-256.
2. Borda H. "Mejores prácticas de Recursos Humanos en el sector público". Conaculta México 2012.
3. García R., Maldonado R., Ramírez B. y Lozano R. "Diagnóstico del nivel de estrés laboral y su relación con el apoyo social percibido en trabajadores de la salud mexicanos", Global Conference on Business and Finance Proceedings, 2013, vol. 8, n° 1
4. Hernández G., Ortega A. y Reidl M. "Validación del instrumento de Estrés Laboral para médicos mexicanos". En-claves del pensamiento Vol. VI, n° 11, 2012, 113-129. Dirección de internet: <http://www.scielo.org.mx/pdf/enclav/v6n11/v6n11a7.pdf>
5. Fernández L., Teva I. y Bermudez M. "Resiliencia en adultos, una revisión teórica". Terapia Psicológica, Chile, Vol. 33, n° 3, 2015, 257-276. Dirección de internet: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/terpsicol/v33n3/art09.pdf>
6. González A. y Valdez M. "Resiliencia: Diferencias por Edad en Hombres y Mujeres Mexicanos" Mexicanos Acta de Investigación Psicológica. Psychological Research Records, Science Direct Vol. 5, núm. 2, 2015, 1996-2011 Dirección de internet: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2007471915300193>
7. Gómez E. et al. El estrés laboral del médico: Burnout y trabajo en equipo. Revista de la Asociación Española de Neuropsiquiatría, núm. 90, 2004 pp. 41-56 Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0211-57352004000200004
8. Rincón B. "Estrés laboral, afrontamiento, sensibilidad emocional y síntomas físicos y psicológicos en médicos venezolanos". Revista Colombiana de Psicología, núm. 17, 2008, pp. 43-58 Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/psicologia/article/view/1188>
9. González A. et al. Efecto del estrés laboral en el aprovechamiento académico de médicos residentes de Oncología. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social, vol. 52, núm. 4, 2014, pp. 468-473

DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LOTE DE TRANSFERENCIA MEDIANTE ESCENARIOS DE SIMULACIÓN Y DISEÑO DE EXPERIMENTOS

Dr. José Alfredo Jiménez García¹, Dr. Salvador Hernández González²,
M.C. Vicente Figueroa Fernández³, M.C. Miguel Ángel Melchor Navarro⁴ y Ing. Israel De la Cruz Madrigal⁵

Resumen—En años recientes, debido a la competencia global, las empresas buscan estrategias que las haga competitivas para mantenerse en el mercado y les permita entregar productos de calidad, con un tiempo de entrega mínimo y a un precio razonablemente bajo. Una de las formas de conseguirlo es a través de la aplicación de las herramientas de manufactura esbelta, sin embargo, no todas son capaces de aplicar dichas herramientas de manera correcta. Uno de los problemas más complicados de resolver, es lo relacionado con la reducción del inventario en proceso o trabajo en proceso (WIP, por sus siglas en inglés). En este artículo se presenta una alternativa novedosa para determinar el tamaño de lote de transferencia que permita reducir al mínimo el trabajo en proceso, aplicando dos herramientas como son diseño de experimentos y simulación. La investigación se realizó en una empresa del giro metal-mecánico, como resultado final, se logró determinar el tamaño de lote de transferencia que minimiza el WIP.

Palabras clave—manufactura esbelta, simulación, diseño de experimentos lote de transferencia.

Introducción

Una de las actividades más complicadas en la industria tiene que ver con la programación de la producción y las operaciones. De esta área depende que la transformación de materias primas se convierta en productos terminados de la forma más económica y eficiente posible, de manera que el precio resulte competitivo, así como el tiempo de entrega.

La programación de operaciones continuamente se ve afectada por la llegada tardía de los productos, por lo que el planteamiento de una buena estrategia podría ser la solución. Dos de las estrategias de gran importancia en la programación de las operaciones, son el lote del proceso y el lote de transferencia, esto puede afectar de manera importante el tiempo de entrega de los productos terminados (Niño et al., 2011).

Una buena secuencia de operaciones puede mejorarse con una política de tamaño lote de transferencia conveniente. Un lote de transferencia es el número de piezas que se acumulan en una estación antes de ser transferido (Niño et al., 2011). En ocasiones los grandes lotes del proceso provocan largas filas de espera del producto, retrasos a la salida y grandes inventarios por lo que el lote de transferencia puede no ser, y de hecho no debe ser, igual al lote del proceso (Domínguez et al., 1995).

Hablar del tiempo de flujo de un producto es involucrar a los trabajos en procesos (WIP, por sus siglas en inglés) (Benjaafar, 1998). WIP es material en proceso que genera inventarios que contienen piezas pendientes de un producto en proceso. La principal consecuencia del WIP es la reducción de los tiempos de ciclo en la manufactura (Cardona et al., 2012), para incrementar la eficiencia de la producción de los sistemas de manufactura se debe reducir el inventario de trabajo en proceso, mientras se cumplan las metas de producción (Bai & Gershwin, 1994).

Darle valor a un proceso, es trabajar a diario con la eliminación de todas aquellas actividades que no proporcionen un grado de eficiencia a la empresa (Womack et al., 1990). La reducción de los tiempos de ciclo, largas filas de espera, retrasos, grandes inventarios, costos de operación, es un gran reto para el ingeniero.

La complejidad de las fuertes interacciones de los productos entre sí al compartir recursos y espacios y la dificultad de administrar un proceso requiere el uso de herramientas de gran avance como lo es la simulación (Montoya, 2004). Simular significa inventar un modelo con el fin de estudiar una necesidad. Hoy en día se tiene una

¹ EL Dr. José Alfredo Jiménez García es Profesor de Tiempo Completo en el Departamento de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, Guanajuato. alfredo.jimenez@itcelaya.edu.mx (**autor correspondiente**)

² El Dr. Salvador Hernández González es Profesor Investigador en el Departamento de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, Guanajuato salvador.hernandez@itcelaya.edu.mx

³ El M.C. Vicente Figueroa Fernández es Profesor de Tiempo Completo y Coordinador de Posgrado en el Departamento de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, Guanajuato. vicente.fernandez@itcelaya.edu.mx

⁴ El M.C. Miguel Ángel Melchor Navarro es Profesor de Tiempo Completo en el Departamento de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, Guanajuato. miguel.melchor@itcelaya.edu.mx

⁵ El M.C. Israel De La Cruz Madrigal es Profesor de Tiempo Completo en el Departamento de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, Guanajuato. israel.delacruz@itcelaya.edu.mx

gran variedad de softwares de simulación con grandes capacidades de análisis que permiten tomar decisiones a problemas, para poder realizar un buen estudio de simulación es necesario conocer el sistema a modelar (García et al., 2006).

El objetivo del modelo de simulación consiste, en comprender, analizar y mejorar las condiciones de operaciones relevantes del sistema (García et al., 2006). La simulación de procesos permite ensayar y probar el método sin necesidad de invertir capital alguno (Torvinen & Lee, 2006), por lo tanto, resulta más económico realizar un estudio de simulación que hacer cambios reales en el proceso.

Por otra parte, El diseño de experimentos consiste en determinar cuáles pruebas se deben realizar y de qué manera, para obtener datos que, al ser analizados estadísticamente, proporcionen evidencias objetivas que permitan responder las interrogantes planteadas, y de esa manera clarificar los aspectos inciertos de un proceso, resolver un problema o lograr mejoras. (Gutiérrez, 2008).

En este artículo se propone el uso de la simulación y diseño de experimentos con la finalidad de encontrar las mejores condiciones de operación de un sistema de producción de pistones, donde se maximice la producción y minimice el trabajo en proceso (WIP, por sus siglas en inglés), estableciendo el tamaño correcto de lote de transferencia.

Descripción del Método

El método consiste en la aplicación de dos herramientas usadas para mejorar productos y procesos como son simulación y diseño de experimentos. Se aplican los pasos sugeridos por Harrell (2012) consistente en los siguientes pasos:

1. Análisis del sistema

Consiste en observar el sistema, desde la llegada de materias primas, su paso a través de los diferentes procesos hasta la salida del sistema como producto final.

2. Recolección de datos

Consiste en recolectar los datos que se consideran importantes para mejorar las condiciones actuales del sistema.

3. Análisis de datos

Consiste en realizar pruebas de bondad de ajuste para determinar la distribución de probabilidad que siguen los datos.

4. Construcción del modelo

Se hace uso de un software de propósito específico. En este caso se utilizó Promodel. En el modelo se declaran las entidades que representan los elementos que entran como materia prima, pasan a través de todos los procesos y se convierten en productos terminados. Después se declaran las locaciones que representan las máquinas que se encuentran en una posición fija y se encargan de transformar la materia prima. En seguida se declaran las llegadas, donde se especifica la frecuencia de llegada de la materia prima y también se especifica el inicio del proceso. Después se declara el proceso, donde se detalla la secuencia de operaciones que siguen las entidades a través de las locaciones. Finalmente se declaran las redes y los recursos, para especificar los movimientos que hacen los montacarguista.

5. Verificación y Validación

Consiste en asegurar que el modelo de simulación represente fielmente al sistema real, con la finalidad de que las mejores condiciones de operación encontradas en el modelo, funcionen de la misma manera en el sistema real, al momento de hacer la implementación.

6. Experimentación

En esta etapa se propone la aplicación de la metodología de diseño de experimentos, para determinar las mejores condiciones de operación del sistema.

7. Documentación

En esta etapa se documenta la forma en que se desarrolló el proyecto para facilitar la implementación al personal encargado de la toma las decisiones en la empresa caso de estudio.

Resultados

Como resultado de la aplicación de la metodología propuesta por Harrell (2012) se tiene lo siguiente:

1. *Análisis del sistema*

En el análisis de sistema se colectó información desde el inicio del sistema de producción, en este caso, desde el proceso de fusión, continuando con los maquinados hasta terminar en la etapa final que consiste en el ensamble final.

2. *Recolección de datos*

En el proceso de recolección de datos se realizó un mapeo de la cadena de valor (VSM, por sus siglas en inglés) de tres modelos solicitados por la empresa. El VSM de cada producto no es posible mostrarlo por motivos de confidencialidad.

3. *Análisis de datos*

En esta no fue necesario realizar pruebas de bondad de ajuste debido a la naturaleza de los procesos, ya que se trata de procesos semiautomáticos donde el operario descarga y carga las piezas a maquinar y el tiempo ciclo siempre es el mismo.

4. *Construcción del modelo*

El modelo se construyó con el apoyo del Software Promodel. En el modelo se incluyeron los procesos de fusión, maquinado y del ensamble final. Además se construyó una red para representar el camino por donde se desplaza el montacargas, debido a que es un recurso clave para determinar el tamaño de lote de transferencia. En la Figura 1, se muestra el Layout del modelo representativo de la empresa caso de estudio.



Figura 1. Layout de la empresa caso de estudio.

5. *Verificación y Validación*

La verificación se realizó de manera visual, se corrió el modelo y se observó que todos los movimientos y actividades observadas en el sistema real, también se reflejan en el modelo. La validación se realizó estadísticamente, mediante prueba de hipótesis e intervalos de confianza para diferencia de medias. Esta prueba se utilizó para asegurar que la media de productos terminados del sistema y las salidas estadísticas del modelo fueran las mismas.

6. *Experimentación*

Esta etapa se identificaron dos factores clave para poder cumplir con los objetivos de reducir el WIP y al mismo tiempo obtener la mayor cantidad de productos terminados posible, al establecer un tamaño de lote de transferencia correcto. En este sentido, se definieron los factores número de montacargas en dos niveles, el nivel bajo, un montacargas y el nivel alto, dos montacargas. Se definió un segundo factor como es el tamaño de contenedor, en 4 niveles, nivel 1, tamaño 200; nivel 2, tamaño 400; nivel 3, tamaño 600 y nivel 4 tamaño 800. Las variables de respuesta se definieron como WIP y productos terminados. De esta manera se definió un diseño 2 X 4 con dos réplicas, por lo que se definieron 16 corridas experimentales, cuyos resultados se muestran en el Cuadro 1.

Corrida	Factor		Variables de respuesta		Corrida	Factor		Variables de respuesta	
	Montacargas	Lote	WIP Total	Productos terminados		Montacargas	Lote	WIP Total	Productos terminados
1	1	200	12008	12080	9	1	200	11813	13180
2	1	400	14062	12360	10	1	400	14439	12360
3	1	600	14033	13320	11	1	600	14049	13640
4	1	800	14044	14280	12	1	800	14093	13960
5	2	200	14044	11400	13	2	200	14077	11080
6	2	400	14333	12680	14	2	400	14462	12360
7	2	600	14062	13320	15	2	600	14202	13320
8	2	800	14049	14360	16	2	800	14126	13960

Cuadro 1. Resultados de las corridas experimentales.

Después de introducir los resultados de las corridas al software estadístico Minitab 17, se obtuvieron los siguientes resultados. En primer lugar, se tiene la gráfica 4 en 1, como se muestra en la Figura 2, donde se puede apreciar el cumplimiento de los supuestos. En la esquina superior izquierda, se puede verificar el cumplimiento del supuesto de normalidad, ya que los puntos de color azul, se acercan a la línea diagonal color rojo. Esto mismo se puede verificar con el histograma en la parte inferior izquierda. También, se puede verificar el supuesto de varianza constante, con el apoyo de la grafica ubicada en la esquina superior derecha, donde se puede apreciar que los residuales no forman un embudo. Finalmente, se puede observar el supuesto de independencia en la grafica inferior derecha, al observar que el orden de los residuales tiene un comportamiento completamente aleatorio.

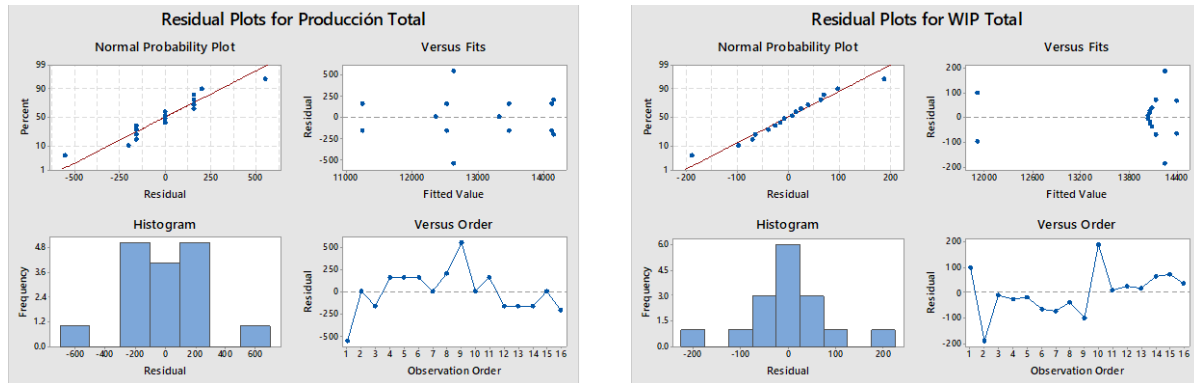


Figura 2. Grafica 4 en 1 para verificación de supuestos.

Una vez que se ha verificado el cumplimiento de los supuestos, es factible analizar el resultado de los ANOVA's. En primer lugar, se tiene el ANOVA correspondiente a la variable de respuesta trabajo en proceso (WIP). De acuerdo con el ANOVA, se puede observar que el trabajo en proceso se ve afectado tanto por el número de montacarguistas, como por el tamaño del lote de transferencia, ya que el p-value de ambos factores es menor que el nivel de significancia 0.05. Además, se observa que el 98.76% de la variabilidad es explicada por el modelo, de acuerdo al coeficiente de determinación, lo cual resulta muy favorable y deseable.

General Factorial Regression: WIP Total versus Montacargas, Lote

```

Factor Information
Factor      Levels  Values
Montacargas  2      1, 2
Lote        4      200, 400, 600, 800

Analysis of Variance
Source      DF      Adj SS      Adj MS      F-Value      P-Value
Model       7      8967085     1281012     90.66        0.000
  Linear    4      5762746     1440687     101.96       0.000
    Montacargas  1      1448412     1448412     102.51       0.000
    Lote        3      4314334     1438111     101.78       0.000
  2-Way Interactions  3      3204339     1068113     75.60        0.000
    
```

Montacargas*Lote	3	3204339	1068113	75.60	0.000
Error	8	113035	14129		
Total	15	9080120			

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
118.867	98.76%	97.67%	95.02%

Con relación a la variable de respuesta producto terminado, se puede concluir, de acuerdo al ANOVA, que sólo el tamaño de lote afecta la cantidad de producto terminado, ya que tiene un p-value de 0. Mientras que el factor montacargas, no afecta la cantidad de productos terminados, ya que tiene un p-value de 0.078. En este ANOVA también se tiene un coeficiente de determinación elevado, que indica que el 93.86% de la variabilidad es explicada por el modelo.

General Factorial Regression: Producción Total versus Montacargas, Lote

Factor Information

Factor	Levels	Values
Montacargas	2	1, 2
Lote	4	200, 400, 600, 800

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Model	7	13607375	1943911	17.48	0.000
Linear	4	12078100	3019525	27.15	0.000
Montacargas	1	455625	455625	4.10	0.078
Lote	3	11622475	3874158	34.83	0.000
2-Way Interactions	3	1529275	509758	4.58	0.038
Montacargas*Lote	3	1529275	509758	4.58	0.038
Error	8	889800	111225		
Total	15	14497175			

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
333.504	93.86%	88.49%	75.45%

En la Figura 3 se puede observar la mejor solución, la cual optimiza simultáneamente ambas variables de respuesta. La solución se encontró con el apoyo del software Minitab 17 en la opción optimizador de respuesta. De acuerdo con el resultado, se puede observar que se requiere solo un montacarguista y que el lote de transferencia debe ser el más pequeño, el de 200 piezas, con la finalidad de minimizar el WIP y maximizar la producción.

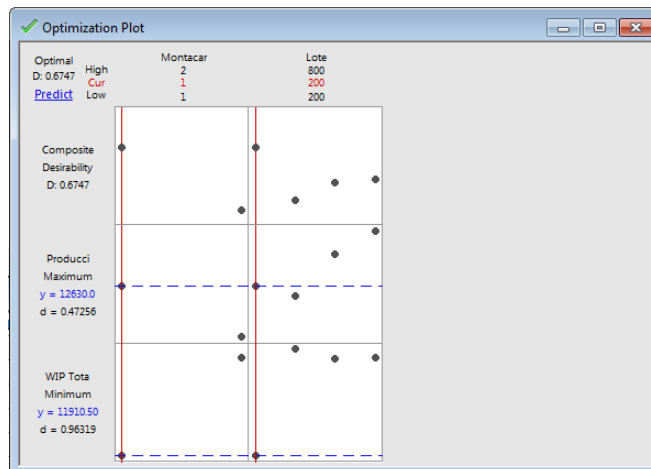


Figura 3. Mejor solución.

7. Documentación

Los detalles del proyecto y los documentos resultantes del proyecto se entregaron a la empresa para su seguimiento e implementación.

Comentarios Finales

Conclusiones

Es complicado decidir en relación al tamaño de lote de transferencia cuando se requiere optimizar dos respuestas de manera simultánea que se contraponen. En este caso, es de esperarse que al reducir el tamaño de lote de transferencia se ponga en riesgo la continuidad de las operaciones de las líneas de producción, debido a que se puede presentar escases por lo que afectaría en la salida de productos terminados, sin embargo, si se utilizan herramientas como son simulación y diseño de experimentos, ese riesgo se ve disminuido, ya que se puede observar

con anticipación el impacto en el WIP y en la producción ante cambios en los tamaños de lotes de transferencia y de esa manera se minimiza el riesgo de afectaciones a la tasa de productos terminados. En este caso, se logró optimizar las dos variables de respuesta, se redujo el WIP a una cantidad mínima de 11910 piezas en todo el sistema de producción y se maximizó la salida de productos terminados de los tres modelos en una suma total de 12630 en una jornada de trabajo de tres turnos.

Recomendaciones

Por el éxito obtenido en los resultados, es ampliamente recomendable el uso de software de simulación para representar sistemas complejos de producción que ayuden a la toma de decisiones. Es mejor experimentar sobre el modelo de simulación que hacerlo a prueba y error sobre el sistema real. La inversión en un software de simulación se justifica con los ahorros obtenidos al prevenir las fallas que se presentan cuando se procede a prueba y error.

Referencias

Niño López, M. L., Garavito Hernández, E. A., & Galeano Rodríguez, G. A. (Diciembre de 2011). Relación entre el tamaño de lote de transferencia y el desempeño de un sistema de manufactura tipo "Flow- Shop". Revista de la facultad de ingenierías fisicomecánicas, 10, 151 -167.

Domínguez Machuca, J. A., García González, S., Domínguez Machuca, M. A., Ruíz Jiménez, A., & Álvarez Gil, M. (1995). Dirección de operaciones, aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios. Aravaca (Madrid): McGraw-Hill.

Benjaafar, S. (May de 1998). Design of Manufacturing Plant Layouts with Queuing Effects. International Conference on Robotics & Automation, 260-265.

Cardona, D., Cardona, L. F., Forero, J. D., & Rivera, L. (2012). El WIP como objetivo estratégico en la distribución de la planta. Ingenium, 6(14), 23-36.

Bai, S. X., & Gershwin, S. B. (1994). Scheduling manufacturing systems with work-in-process inventory control: multiple-part-type systems. International Journal of Production Research, 34(2), 365-385.

Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (1990). The machine that changed the world. New York: Rawson Associates.

Montoya, Gómez, D. (2004). Optimización del tamaño de lote de un sistema de manufactura de productos con corta vida anaquel utilizando simulación de procesos (Tesis para grado de M.C. Sistemas de Calidad y Producción). Monterrey, N.L.: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

García, D. E., García, R. H., & Cárdenas, B. L. (2006). Simulación y análisis de sistemas con Promodel (Primera ed.). México: Pearson Educación.

Torvinen, J., & Lee, G. (2006). Éxito de la simulación. Revista ABB, 65-67.

Gutiérrez, H. y R. De la Vara, (2008). Análisis y diseño de experimentos. México D.F. 2da edición, Ed. Mac. Graw Hill.

Harrell C, Gosh BK y Bowden R. (2012). "Simulation Using Promodel". 3a ed. United States of America Mc Graw Hill Higher Education. 603p. ISBN: 0-07-234144-0.

Notas Biográficas

El **Dr. José Alfredo Jiménez García** es doctor en ingeniería industrial y manufactura por el CIATEC, es profesor del Departamento de Ingeniería Industrial, Tecnológico Nacional de México en Celaya, pertenece al Cuerpo Académico Diseño, Investigación y Administración de las Operaciones de Manufactura, cuenta con el reconocimiento de Perfil Deseable de Prodep y es parte del Sistema Nacional de Investigadores en Nivel C.

El **Dr. Salvador Hernández González** Es Ingeniero Químico egresado de la Universidad La Salle (1992- 1996). Tiene el grado de Doctor en Ingeniería (Investigación de Operaciones) por parte de la Facultad de Ingeniería (Edificio de Posgrado e Investigación) de la Universidad Nacional Autónoma de México (2005 – 2010). Actualmente trabaja como profesor - investigador de tiempo completo del departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Celaya (Celaya, Guanajuato, México). Está acreditado como Profesor con Perfil Deseable del Programa de Mejoramiento del Profesorado (PRODEP).

El **M.C. Vicente Figueroa Fernández** es Maestro en ciencias en ingeniería Industrial, especializado en el área de operaciones, logística, ERP, Profesor de tiempo completo del departamento de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, Imparte materias como Administración de las operaciones industriales, Logística y Cadena de suministros, Diseño experimental, administración de proyectos, tiene el reconocimiento de perfil deseable de PRODEP, Miembro del cuerpo académico "Diseño, investigación y administración de las operaciones de manufactura".

El **M.C. Miguel Ángel Melchor Navarro** es Maestro en ciencias en ingeniería Industrial, especializado en el área de estadística y diseño de experimentos, es Profesor de tiempo completo del departamento de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, tiene el reconocimiento de perfil deseable de PRODEP, es Miembro del cuerpo académico "Diseño, investigación y administración de las operaciones de manufactura".

El **M. C. Israel de la Cruz Madrigal** es profesor del Departamento de Ingeniería Industrial, del Instituto Tecnológico de Celaya, pertenece al Cuerpo Académico Diseño de Proceso y Producto, con experiencia en generar las condiciones para desarrollar y producir bienes y servicios de calidad. Actualmente, desarrolla proyectos sobre tecnologías de manufactura avanzada aplicadas a entornos de la región.

Implementación de la domótica para el ahorro energético en Apizaco, Tlaxcala

Ing. Denisse Hedalyd Jiménez Martínez¹, M. A. Kathy Laura Vargas Matamoros²,
M.A. Rosa Cortes Aguirre³ y Dra. Ma. Elizabeth Montiel Huerta⁴

Resumen—En los resultados de la investigación plan de negocios para la creación de una empresa de domótica enfocada al ahorro energético, inicialmente se presentan los fundamentos teóricos que la sustentan, posteriormente se da a conocer el contexto en el cual se desenvuelve actualmente la presente investigación. Aunado a ello se describe el planteamiento de la metodología utilizada, así como la interpretación de los resultados obtenidos de la prueba piloto realizada a los habitantes de la ciudad de Apizaco y a algunas de sus principales localidades, donde se observan aspectos como el gasto promedio en servicios energéticos, la importancia del ahorro y de la conservación del medio ambiente para los habitantes, todos ellos relacionados con la factibilidad de la creación de una empresa de domótica enfocada al ahorro energético de las familias de este municipio del estado de Tlaxcala.

Palabras clave—Domótica, ahorro energético, desarrollo sustentable.

Introducción

Hoy en día más personas se suman al ahorro energético ya sea por el beneficio económico que esto representa o por la conservación del medio ambiente, sea cual sea la razón que los motiva, es de gran importancia la adaptación de las nuevas tecnologías para satisfacer sus más recientes necesidades y así maximizar la eficiencia del uso de los recursos. Puesto que el costo de estos servicios día a día va en aumento. Por otro lado, actualmente la emisión de gases de efecto invernadero al igual ha ido en aumento provocando el calentamiento global cuyos efectos se están manifestando en todo el mundo, esto en cierta medida se debe a que una parte de la generación de energía eléctrica depende de recursos no renovables. Por ello es de gran importancia generar en la población el hábito del ahorro energético mediante la ayuda de la domótica.

El término domótica utilizado por Domingo Solans (2005). es referido a la ciencia y a los elementos desarrollados por ella que proporciona algún nivel de automatización dentro de una vivienda. La vivienda domótica es por tanto aquella que integra una serie de automatismos en materia de electricidad, electrónica, robótica, informática y telecomunicaciones. Permitiendo una gestión eficiente del uso de la energía, y al mismo tiempo incrementa el confort y la seguridad en el hogar.

El objetivo principal de la investigación es realizar un estudio de mercado para verificar la existencia de un mercado potencial y conocer las condiciones económicas y sociales en las que el proyecto se desarrollará. Esto para determinar si es factible la implementación de sistemas domóticos en los hogares de la población de Apizaco, Tlaxcala.

El objetivo específico de mayor importancia y del cual se hablará en el presente artículo es la aplicación de una prueba piloto

Para determinar la existencia de mercado en cuestiones de domótica, antes que nada se recolectará información de población y vivienda del municipio en el que se desarrollará la investigación, después se determinarán los criterios de selección para obtener la población de estudio y posteriormente la muestra, teniendo estos datos se procederá a la aplicación de la prueba piloto, se analizarán los resultados obtenidos en dicha prueba y se presentaran los resultados que sean de mayor relevancia para la presente investigación, lo que permitirá tener una visión clara de lo que será necesario modificar o considerar al momento de aplicar el instrumento de investigación a la totalidad de la muestra.

Se presentarán tanto las conclusiones, así como las recomendaciones fruto de la experiencia al realizar la prueba piloto y el análisis de los resultados.

¹ La Ing. Denisse Hedalyd Jiménez Martínez es Estudiante de maestría en ingeniería administrativa en el Tecnológico Nacional de México/Instituto tecnológico de Apizaco. Tlaxcala, México dejima_2292@hotmail.com

² La M. A. Kathy Laura Vargas Matamoros es Profesora de maestría en ingeniería administrativa en el Tecnológico Nacional de México/Instituto tecnológico de Apizaco. Tlaxcala, México posgradovargas@hotmail.com

³ La M.A. Rosa Cortes Aguirre es Profesora de maestría en ingeniería administrativa en el Tecnológico Nacional de México/Instituto tecnológico de Apizaco. Tlaxcala, México licda_rosa@yahoo.com.mx

⁴ La Dra. Ma. Elizabeth Montiel Huerta es Profesora de maestría en ingeniería administrativa en el Tecnológico Nacional de México/Instituto tecnológico de Apizaco. Tlaxcala, México mmontiel@itapizaco.edu.mx

Descripción del Método

El método utilizado para el desarrollo de la presente investigación abarca cada detalle de los procedimientos tanto de la selección, diseño y validación de las herramientas con las que trabajo, así como el proceso de recolección de datos, la forma en cómo fueron analizados e interpretados para generar un reporte el cual será de vital importancia para la formulación del plan de negocios.

En la figura 1.1 se muestra el proceso que se siguió para la elaboración del desarrollo de la presente investigación.

La investigación realizada es de tipo cuantitativo, descriptivo, transversal y no experimental.

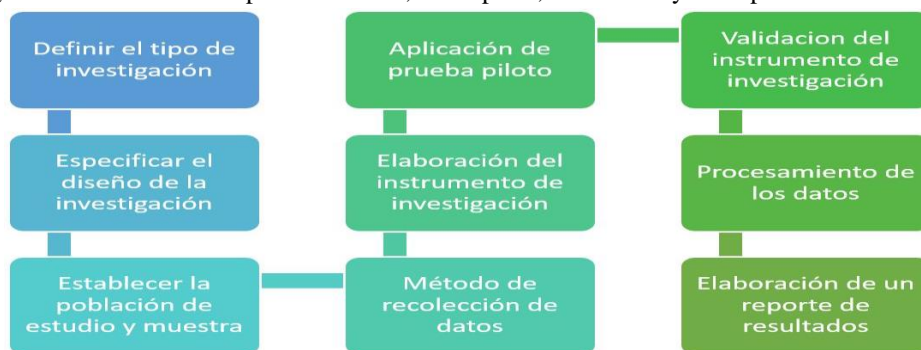


Figura 1.1 Proceso metodológico estudio de mercado. Fuente: elaboración propia

El diseño de investigación con el cual se trabajó es:

Cuantitativa - tiene un enfoque cuantitativo ya que este tipo de investigación se centra en la recolección de datos numéricos los cuales serán de ayuda para dar respuesta a todas las interrogantes presentes en la investigación, así como los objetivos y características, al igual será de apoyo para probar hipótesis con base de la medición numérica de los datos y así realizar el análisis de dichos datos de forma estadística y así poder hacer inferencias para la toma de decisiones.

Descriptivo: el alcance de la presente investigación es descriptivo ya que por una parte busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de las personas o familias de Apizaco.

Transversal: debido a que se recolectarán los datos mediante la aplicación de un cuestionario al número de personas representativo a la población de estudio de la investigación y dicha aplicación de cuestionario será en una sola ocasión para su posterior análisis, descrito por Roberto Sampieri y Carlos Collado (2010).

El diseño de investigación con el cual se trabajo es el diseño no experimental en el que se observará el problema en su contexto natural, es decir sin manipular las variables.

Para definir la población de estudio se utilizaron diversos criterios tanto de inclusión como de exclusión, posterior a ello, al tener al conjunto de la población que cumplieron con los criterios establecidos se procedió a determinar la muestra mediante la aplicación de la fórmula para poblaciones finitas.

Muestra en poblaciones finitas. Para poblaciones menores a 500 000 elementos, se utiliza la siguiente fórmula:

En donde:

- σ = nivel de confianza
- N = universo o población
- p = probabilidad a favor
- q = probabilidad en contra
- e = error de estimación (precisión en los resultados)
- n = número de elementos (tamaño de la muestra)

$$n = \frac{\sigma^2 N p q}{e^2 (N - 1) + \sigma^2 p q}$$

$$n = \frac{3.84 \times 7,047 \times 0.50 \times 0.50}{0.0025 \times (7,047 - 1) + 3.84 \times 0.50 \times 0.50}$$

$$n = \frac{6,765.12}{18.575}$$

$$n = 364$$

El método seleccionado para la recolección de los datos fue por medio de la aplicación de cuestionarios y la realización de una prueba piloto la cual permitirá junto a la validación por expertos hacer la validación de dichos cuestionarios.

La prueba piloto se aplicó al 10% de las 364 familias determinadas en la muestra, y los resultados obtenidos de las 36 encuestas, ayudaron tanto a verificar que el instrumento de investigación se encontraba bien formulado, como también a conocer el contexto en que se encuentra actualmente la domótica en el municipio de Apizaco, Tlaxcala, México.

Desarrollo

Con la aplicación de la prueba piloto se buscó principalmente determinar el grado de conocimiento que tenían los habitantes de Apizaco, Tlaxcala sobre el término de domótica, dando como resultado que la mayoría de dichos habitantes desconocían el término domótica (gráfico 1.1), y que si habían escuchado el término no sabían con exactitud que es realmente la domótica y por ende desconocían todos los beneficios que esta representa para el hogar.

Por otra parte, al hablar de los beneficios que tiene la implementación de sistemas domóticos al hogar, la prueba piloto reveló cuales de los beneficios son los de mayor importancia para la población de estudio y por lo cual

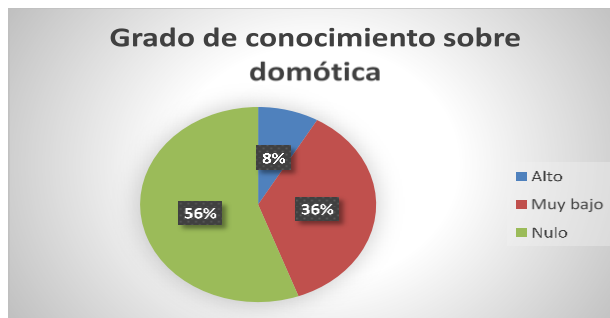


Gráfico 1.1 Grado de conocimiento sobre domótica. Fuente: Elaboración propia.

optarían por invertir en la instalación de ellos en sus hogares.

Como se puede observar en el gráfico 1.2 el beneficio que más les interesó a los habitantes del municipio en su mayor parte con un 58% el ahorro energético que se puede obtener al implementar sistemas domóticos, seguido de la seguridad que brindan dichos sistemas y la última razón es por la posibilidad de implementar un generador de energía renovable para el uso doméstico.

Aunado a lo anterior se obtuvieron datos de relevancia como lo es saber el grado de importancia que tiene para los ciudadanos el ahorro energético, así como la conservación del medio ambiente, pero para ello inicialmente se analizaron datos demográficos como edad y sexo para determinar los grados de importancia respectivamente.

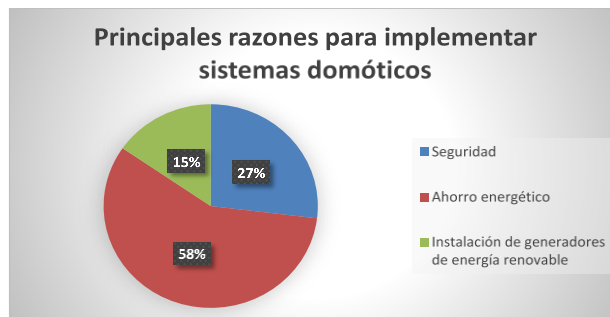
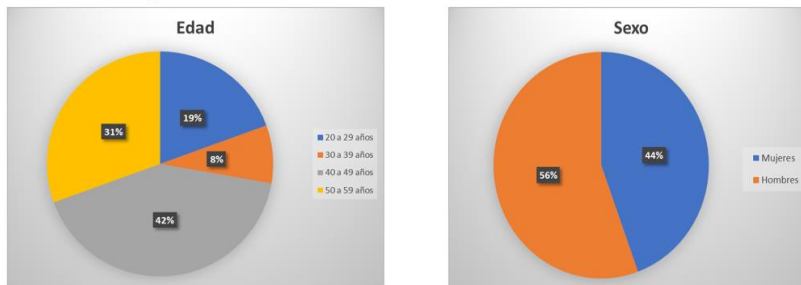


Gráfico 1.2 Principales razones para implementar sistemas domóticos. Elaboración: Propia 2018

En la tabla 1.1 se muestran los gráficos de edad y sexo.

Como resultado de la prueba piloto en cuanto a los datos analizados en la tabla 1.1 se observa que la mayoría de los encuestados son hombres con un 56% ante las mujeres con 44%, de los cuales el 42% entre hombres y mujeres se encuentran en una edad de 40 a 49 años, seguido de un 31% que se encuentra en un rango de 50 a 59 años.

Tabla 1.1 Datos demográficos



Elaboración: Propia 2018

Ahora bien, ya teniendo estos datos se realizaron análisis para determinar si la importancia del ahorro energético y la conservación del medio ambiente varía dependiendo estos criterios.

En el gráfico 1.3 se analiza el nivel de importancia que tiene el ahorro energético y la conservación del medio ambiente para las mujeres del municipio de Apizaco dicho nivel se dividió en: Muy importante, importante, medio, poco y nada importante, como se observa en el grafico para el ahorro energético el 81% de las mujeres consideran

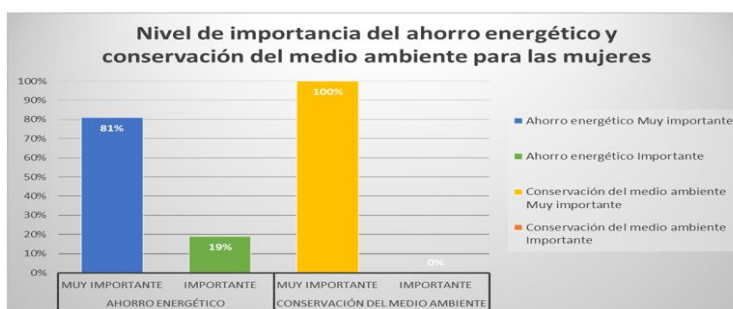


Gráfico 1.3 Nivel de importancia del ahorro energético y conservación del medio ambiente para las mujeres. Elaboración: Propia 2018

que es muy importante y el 19% del total de mujeres encuestadas es importante, para el caso de la conservación del medio ambiente para el 100% de ellas es muy importante cuidar el medio ambiente para las próximas generaciones.

En el gráfico 1.4 se observan los resultados del análisis de la importancia que tiene para los hombres que habitan en Apizaco el ahorro energético y la conservación del medio ambiente.

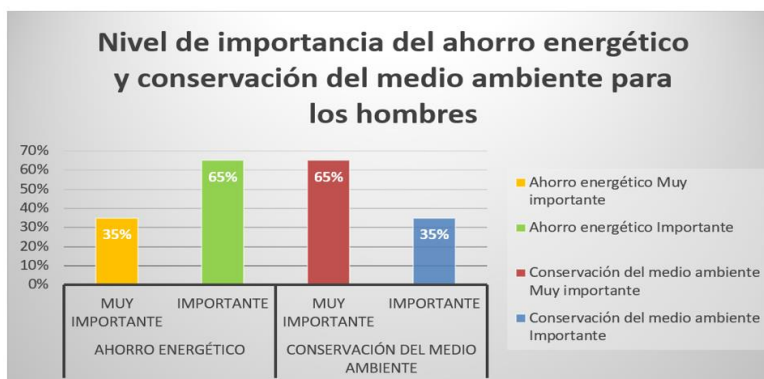


Gráfico 1.4 Nivel de importancia del ahorro energético y la conservación del medio ambiente para los hombres. Elaboración propia 2018

Para el análisis de este gráfico se realizó de la misma forma que el del gráfico 1.3, los resultados obtenidos fueron los siguientes: para el ahorro energético el 65% de los hombres argumentó que es importante el ahorro y para el 35% de ellos es muy importante, en cuanto a la conservación del medio ambiente se presentó el caso contrario al ahorro para el 65% de los hombres encuestados es muy importante cuidar y proteger el medio ambiente y para el 35% restante solo es importante.

Después de realizar este análisis por género en la tabla 1.2 se analizará tomando en cuenta solo la edad de los encuestados, sin importar su género con el fin de visualizar la variación de respuestas en las distintas generaciones de la población.

Tabla 1.2 Análisis por rangos de edad del nivel de importancia tanto del ahorro energético como de la conservación del medio ambiente										
<p>Nivel de importancia del ahorro energético y conservación del medio ambiente para los habitantes de entre 20 y 29 años</p> <table border="1"> <caption>Data for 20-29 age group</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Muy importante</th> <th>Importante</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ahorro energético</td> <td>43%</td> <td>57%</td> </tr> <tr> <td>Conservación del medio ambiente</td> <td>100%</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Muy importante	Importante	Ahorro energético	43%	57%	Conservación del medio ambiente	100%	0%	<p>Como se puede observar en el gráfico con relación al ahorro energético para los habitantes de entre 20 a 29 años, con 57% es importante el ahorrar energía y al 43% restante los consideran muy importante. Para el 100% de los habitantes de este rango de edad es muy importante la conservación del medio ambiente.</p>
Categoría	Muy importante	Importante								
Ahorro energético	43%	57%								
Conservación del medio ambiente	100%	0%								
<p>Nivel de importancia del ahorro energético y conservación del medio ambiente para los habitantes de entre 30 y 39 años</p> <table border="1"> <caption>Data for 30-39 age group</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Muy importante</th> <th>Importante</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ahorro energético</td> <td>100%</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Conservación del medio ambiente</td> <td>100%</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Muy importante	Importante	Ahorro energético	100%	0%	Conservación del medio ambiente	100%	0%	<p>Para los habitantes en un rango de edad de 30 a 39 años es muy importante ambos aspectos pues argumentan que van de la mano.</p>
Categoría	Muy importante	Importante								
Ahorro energético	100%	0%								
Conservación del medio ambiente	100%	0%								
<p>Nivel de importancia del ahorro energético y conservación del medio ambiente para los habitantes de entre 40 y 49 años</p> <table border="1"> <caption>Data for 40-49 age group</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Muy importante</th> <th>Importante</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ahorro energético</td> <td>60%</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td>Conservación del medio ambiente</td> <td>87%</td> <td>13%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Muy importante	Importante	Ahorro energético	60%	40%	Conservación del medio ambiente	87%	13%	<p>El 60 % de las personas que se encuentran en un rango de edad de 40 a 49 años consideran que es muy importante tener el habito de ahorrar energía y en cuanto a la conservación del medio ambiente el 87% dice que este aspecto es muy importante.</p>
Categoría	Muy importante	Importante								
Ahorro energético	60%	40%								
Conservación del medio ambiente	87%	13%								
<p>Nivel de importancia del ahorro energético y conservación del medio ambiente para los habitantes de entre 50 y 59 años</p> <table border="1"> <caption>Data for 50-59 age group</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Muy importante</th> <th>Importante</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ahorro energético</td> <td>45%</td> <td>55%</td> </tr> <tr> <td>Conservación del medio ambiente</td> <td>55%</td> <td>45%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Muy importante	Importante	Ahorro energético	45%	55%	Conservación del medio ambiente	55%	45%	<p>Para las personas que se encuentran entre 50 y 59 años consideran que es importante el ahorro energético con un 55% y para la conservación del medio ambiente consideran muy importante este aspecto con un 55%.</p>
Categoría	Muy importante	Importante								
Ahorro energético	45%	55%								
Conservación del medio ambiente	55%	45%								

Para finalizar con los resultados de mayor importancia obtenidos en la prueba piloto se tiene el análisis presentado en el gráfico 1.5 que trata de lo que las personas están haciendo actualmente que le represente un ahorro energético, y como se pueden observar los resultados indican que el 49% de los encuestados optan por cambiar sus antiguas bombillas por focos ahorradores, seguido de un 28% que no realizan ninguna acción para un ahorro energético los cuales argumentan que si no lo hacen es por falta de información y asesoramiento para saber que les brinde los resultados esperados y que sean accesibles para ellos, el 22% hace uso de calentadores solares para reducir el consumo mensual de gas.



Gráfico 1.5 Sistemas que representan ahorro energético.
Elaboración propia

Y en el gráfico 1.6 se muestran los resultados a la pregunta de que si actualmente existiera una empresa que brinde desde el asesoramiento, hasta el mantenimiento de los sistemas domóticos ¿contrataría sus servicios? El resultado se puede generalizar en que si contratarían sus servicios el 67% lo contratarían con el tiempo y el 33% restante lo contrataría de inmediato.



Gráfico 1.6 Si existiera ya la empresa ¿contrataría sus servicios?

Resumen de resultados

En este trabajo principalmente se dio a conocer a las personas que es la domótica y sus beneficios posterior a ello se analizaron los factores de mayor importancia para determinar la existencia de mercado para la instalación de sistemas domóticos incluyendo la segmentación de mercado y brindo un panorama de que los clientes potenciales pueden ser personas de cualquier sexo y edad, ya que para la población en general es muy importante el ahorro energético lo cual ayudara al cuidado y conservación del medio ambiente para así satisfacer nuestras necesidades de la manera mas eficiente para no comprometer a las generaciones futuras como lo menciona la Comisión Sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de utilizar las tecnologías de la información y comunicación para que el término domótica llegue a mas personas y así lograr que tenga mayor demanda de la que actualmente se tiene, si las personas desconocen la domótica y sus beneficios será difícil que el mercado tenga un aumento como el que ya se tiene en otros países.

Es gratificante saber que en la actualidad hay muchas personas interesadas en el desarrollo sustentable y quieran aportar en medida de sus posibilidades a una gestión eficiente de los recursos naturales, ya sea ahorrando energía eléctrica mediante la implementación de sistemas que van desde la colocación de focos ahorradores en lugar de las antiguas bombillas de luz, utilización de electrodomésticos de bajo consumo, hasta instalación de sistemas de control de la iluminación o la adquisición de generadores de energías limpias como lo son los paneles y calentadores solares.

Recomendaciones

Para los investigadores interesados en realizar un trabajo de esta índole es de mucha ayuda realizar una prueba piloto real antes de la aplicación del instrumento de investigación a la muestra total, ya que es de ayuda a la preparación de uno como investigador en aspectos como el trato a las personas y la forma correcta de formular las preguntas para asegurar que sus respuestas sean lo más real posible para poder obtener información confiable. Podríamos sugerir que hay un abundante campo todavía por explorarse en lo que se refiere a domótica no solo en el municipio de Apizaco sino a nivel nacional.

Referencias

- Comisión Sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. (1987). *Nuestro Futuro Común*. ONU.
- Sampieri. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Solans, D. (2005). *Domótica las nuevas tecnologías al servicio de los mayores*. Castellón de la Plana.

Aplicación del código binario con Arduino en la robótica para la materia de Arquitectura de Computadoras del Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Minatitlán

Ing. Guadalupe Jiménez Oyosa¹, M. I. Sonia Martínez Guzmán², Ing. Alberto Romay Guillén³, Ing. Isaías Torres Martínez⁴, Ing. Emmanuel Tom Medinilla⁵, C. Jared Josafhat Hernández Zúñiga⁶, C. Ramit Abraham Vasconcelos Ruíz⁷

Resumen—La tecnología avanza a grandes pasos, considerando en la caracterización de la asignatura Arquitectura de computadora impartida en el Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Minatitlán, de acuerdo a lo establecido en el programa dicha asignatura en el tema 2. Estructura y funcionamiento de la CPU, en las actividades prácticas sugeridas, establece que el profesor busque y guíe a sus alumnos para que ellos hagan la elección de los componentes a elegir y controlar. Para que aprendan a planificar, que no planifique el docente todo por ellos, sino involucrarlos en el proceso por lo que se estableció el trabajo utilizando la plataforma Arduino, con la finalidad de conocer la conversión de binario a decimal, para entender la parte del proceso interno de la computadora y conocer la importancia dentro de la Robótica, persiguiendo el modelo constructivista.

Palabras clave—Modelo constructivista, Tarea, Conversión Binaria a Decimal.

Introducción

En la asignatura Arquitectura de computadoras, El enfoque sugerido materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación y manejo de componentes de hardware y su funcionamiento; planteamiento de hipótesis; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual de análisis y aplicación interactiva, considerando las competencias previas son; Comprende y aplica las herramientas básicas de análisis de los sistemas analógicos y digitales para resolver problemas del ámbito computacional.

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Sistemas Computacionales las siguientes habilidades¹:

- Implementa aplicaciones computacionales para solucionar problemas de diversos contextos, integrando diferentes tecnologías, plataformas o dispositivos.
- Diseña e implementa interfaces para la automatización de sistemas de hardware y desarrollo del software asociado.
- Coordina y participa en equipos multidisciplinarios para la aplicación de soluciones innovadoras en diferentes contextos.
- Evalúa tecnologías de hardware para soportar aplicaciones de manera efectiva.
- Se desempeña con ética, legalidad y responsabilidad social.

¹ Ing. Guadalupe Jiménez Oyosa es profesora en la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Tecnológico Nacional de México- Instituto Tecnológico de Minatitlán, Veracruz, México. gjimenez@itmina.edu.mx (autor correspondiente)

² M.I. Sonia Martínez Guzmán es Profesora en la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Tecnológico Nacional de México- Instituto Tecnológico de Minatitlán, Veracruz, México. smgatletismo_2012@hotmail.com

³ Ing. Alberto Romay Guillén, es Profesor en la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Tecnológico Nacional de México- Instituto Tecnológico de Minatitlán, Veracruz, México. aromayg@hotmail.com

⁴ Ing. Isaías Torres Martínez es Profesor en la Carrera Computacionales en el Tecnológico Nacional de México- Instituto Tecnológico de Minatitlán, Veracruz, México. istomar@itmina.edu.mx

⁵ Ing. Emmanuel Tom Medinilla, es Profesor en la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Tecnológico Nacional de México- Instituto Tecnológico de Minatitlán, Veracruz, México. sistemas@itmina.edu.mx

⁶ C. Jared Josafhat Hernández Zúñiga, es Alumno en la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Tecnológico Nacional de México- Instituto Tecnológico de Minatitlán, Veracruz, México. jaredjhz2597@gmail.com

⁷ C. Ramit Abraham Vasconcelos Ruíz, es Alumno en la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Tecnológico Nacional de México- Instituto Tecnológico de Minatitlán, Veracruz, México. ihisagis@gmail.com

Contexto

Modelo constructivista

En el constructivismo tiene la finalidad en el nivel superior la formación del alumno, con conocimientos, valores, habilidades y actitudes para lograr la integración del egresado contribuir a la sociedad y campo laboral, no sólo que tenga conocimientos, sino también la calidad de servicio a la sociedad y valores, justamente coincide con el compromiso institucional permite desarrollar modelos curriculares y metodologías para la planeación y ser órganos de asesoría donde los docentes interesados en esa tarea, justamente para lograr un aprendizaje en contexto, es decir el alumno pondrá en práctica sus conocimientos previos, desarrollando nuevas habilidades adquiriendo nuevos conocimientos y así lograr a través de la realización de la tarea, le permite experimentar y encontrar solución a una problemática, estimulando la creatividad y motivando al alumno participe en la construcción de dicho conocimiento, salirse de la enseñanza dónde sólo se repetía y se memorizaba los contenidos, sin considerar en entorno de aplicaciones reales.

Los siete principios de buenas prácticas en la enseñanza universitaria ²

- 1.- Fomento del contacto entre profesor y estudiantes.
- 2.- Desarrollo de la reciprocidad y la cooperación entre los estudiantes.
- 3.- Motivación del aprendizaje activo.
- 4.- Retroalimentación pronta.
- 5.- Énfasis en la programación de las tareas,
- 7.- Respeto por la diversidad de talentos y estilos de aprendizaje.

Tarea

Considerando el ejercicio constructivista, se debe tomar las habilidades necesarias de acuerdo al área, en el caso del Área de ingeniería son habilidades complejas, de acuerdo a la situación se busca:

- Diagnóstico de las situaciones, identificación de los problemas en el ámbito laboral,
- Análisis de los diferentes situaciones, utilizando metodología sistemáticas para obtención de datos y estrategias científicas.
- Realizar cálculos utilizando principios matemáticos y estadísticos.²

Conversión Binaria a decimal

Normalmente utilizamos el sistema decimal (10 dígitos) para realizar operaciones matemáticas, se basa en la combinación de 10 dígitos (0 a 9), Por los se obtiene número con 10 dígitos y a lo que se le denomina base 10. El sistema binario es un sistema de numeración de 0 y1, es decir sólo dos dígitos, en la computadoras trabajan internamente con 2 niveles de tensión, por lo que es su sistema natural.

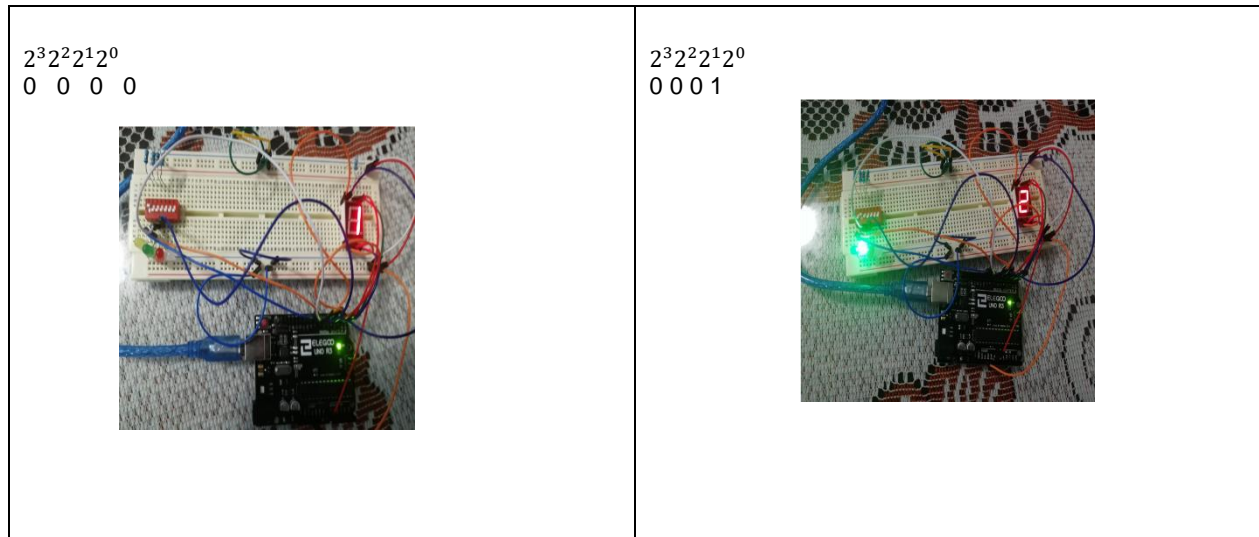
Los sistemas de binario, hexadecimal y decimal son ocupados en la programación en la Robótica.

MATERIAL:

- 1 Placa Arduino
- 1 DIP Switch
- 1 Protoboard
- 1 7 Segment Display
- Múltiples jumpers
- 4 Resistencias de 220 ohms
- 1 Resistencia de 330 ohms

REALIZACION

1. Conectar el 7 segment al protoboard.
2. Conectar el switch al protoboard.
3. Programar el Arduino.
4. Conectar la tierra y el voltaje desde el Arduino al protoboard para alimentar todo.
5. Conectar correctamente las salidas del switch a las entradas del Arduino programadas.
6. Conectar las salidas programadas del Arduino al display de 7 segmentos
7. Se muestra la conversión de binario a salida diplay de 7 sementos, como se muestran en la fig. 1



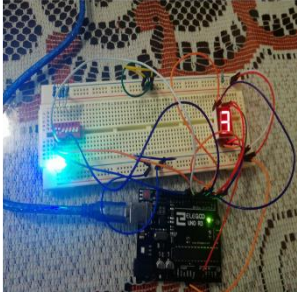
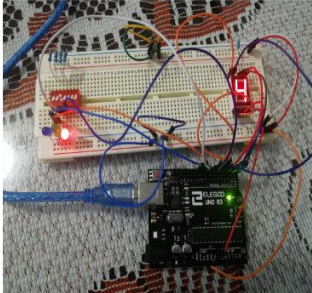
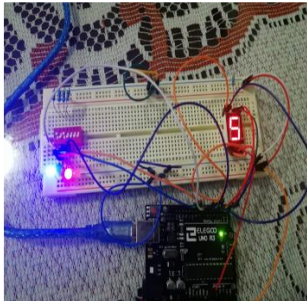
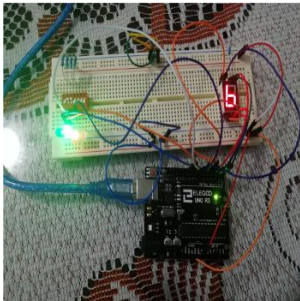
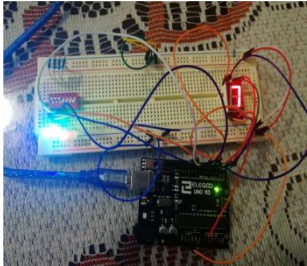
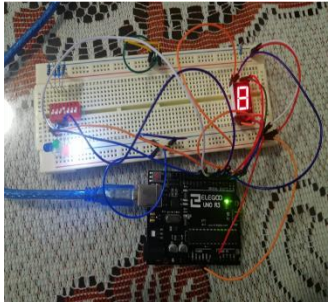
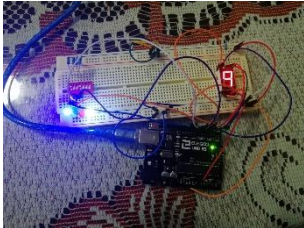
$2^3 2^2 2^1 2^0$ 0 0 1 1 	$2^3 2^2 2^1 2^0$ 0 1 0 0 
$2^3 2^2 2^1 2^0$ 0 1 0 1 	$2^3 2^2 2^1 2^0$ 0 1 1 0 
$2^3 2^2 2^1 2^0$ 0 1 1 1 	$2^3 2^2 2^1 2^0$ 1 0 0 0 
$2^3 2^2 2^1 2^0$ 1 0 0 1 	

Fig. 1

Resumen de resultados

El estudiante comentó que la investigación sobre Arduino (que es una plataforma de hardware libre, basada en un micro controlador, principalmente Atmel AVR, montado en una PCB con los elementos esenciales para su funcionamiento) mencionando que la sencillez les permitió transformar señales binarias a decimales, se logró entender las funciones de un Arduino y las capacidades de esta placa que pudo reemplazar al micro controlador básico, permite realizar muchas tareas, ahorrando elementos electrónicos y en sustitución, el uso de un lenguaje de programación, lo que hace que sea de muy fácil uso. Al empezar el uso de los switches, mandó las señales binarias convirtiéndolas en señales digitales, para finalmente mostrar el número decimal que anteriormente era un número binario.



Conclusiones

Al final de la práctica el alumno sugiere que el uso de Arduino puede parecer difícil de utilizar, pero no es más que conocimientos sobre el tema y tener claro que es lo que se desea realizar. Su sencillez les permitió conocer cómo convertir señales análogas a digitales, la comparación del funcionamiento interno de la computadora. Su libre acceso permite utilizarlo sin ningún gasto extra, y al ser su sintaxis muy similar a los lenguajes de programación enseñados en la carrera, su comprensión no fue para nada difícil.

Recomendaciones

Lo importante de este tipo de tarea, se busca incentivar a la alumno, que participe desde la selección del material hasta el montaje del convertidor, logrando así la construcción del mismo dispositivo que permite monitorear y aprender sobre el funcionamiento interno de la computadora, teniendo como base el código binario y convertirlo en código decimal. Así mismo saber que en la robótica se utiliza esta conversión que a través de la historia se tiene el conocimiento que, la electrónica digital ha penetrado en diferentes ámbitos de la vida desde la industria, medicina, robótica inclusive está inmersa en nuestra vida cotidiana. Pero cabe mencionar que la electrónica digital su mayor nivel de desarrollo están en las computadoras.

Así mismo evaluar internamente la programación y enfrentar las problemáticas que se presentan en la Robótica, encontrar posibles soluciones.

Referencias

¹ Datos Generales de la asignatura (Arquitectura de computadoras)

² Salgado García, E. (2006). *Manual de Docencia Universitaria*. Apartado Postal 10235 San José 1000 Costa Rica: ULACIT.

.

Participación ciudadana: actor clave en el combate a la corrupción

Mtro. Artemio Jiménez Rico¹, Mtro. Luis Gerardo Rea Chávez², Mtro. Ángel Gutiérrez Rodríguez³

Resumen - La corrupción tiene una amplia gama de efectos nocivos que obstaculizan el bienestar de la sociedad. Diversos estudios confirman que es un problema complejo, multifactorial, sistémico, de gran profundidad y crecimiento alarmante en México, indican que las acciones para luchar contra este terrible mal no han funcionado, una muestra clara es la ausencia de sanciones contundentes a los grandes casos de corrupción como la llamada “Casa Blanca”, Oceanografía, Odebrecht, OHL, la “estafa maestra”, entre otros.

La sociedad civil organizada ha tomado un nuevo papel en el combate a la corrupción, implica una gran responsabilidad de participar de manera conjunta con el gobierno en la búsqueda de soluciones. En esta investigación se presentarán los resultados más significativos sobre esta grave enfermedad, el funcionamiento del Comité de Participación Ciudadana como pilar del Sistema Nacional Anticorrupción, por lo cual, se obtienen importantes e interesantes conclusiones. Por lo anterior, el objetivo de esta investigación es estudiar la importancia de la participación ciudadana en la implementación de políticas y estrategias para combatir este terrible cáncer.

Palabras clave - participación ciudadana, combate a la corrupción, Sistema Nacional Anticorrupción, implementación, problema.

Introducción

Hace algunos años, cuando se hablaba de la corrupción se pensaba que era un mal que sólo tenía su origen en la esfera gubernamental, ahora sabemos que también se origina en el sector privado. Este es un paso muy importante en la lucha de esta terrible enfermedad porque ahora el rol de la ciudadanía no basta con ser observadores y vigilantes de los servidores públicos. Este nuevo papel de la sociedad civil organizada implica una gran responsabilidad de participar de manera conjunta con el gobierno en la búsqueda de soluciones para combatir este temible cáncer.

Hoy, gracias a las tecnologías de la información y a las redes sociales nos permite conocer y denunciar diversos actos de corrupción en todo el mundo. Somos parte de una sociedad conectada, donde podemos atestiguar, evidenciar y difundir una gran cantidad de prácticas corruptas. Sin embargo, hasta el momento, no hemos aprovechado que tenemos toda esta información en nuestras manos para generar contrapesos reales y ejercer presión para lograr la implementación de políticas y estrategias que ataquen de fondo la corrupción.

A pesar de los enormes impactos de la corrupción y de los grandes escándalos de corrupción conocidos por la opinión pública, hasta el momento, lo más que se ha logrado es la exposición mediática para poner el tema de la corrupción en la agenda pública, pero esto apenas es el comienzo de una gran batalla contra este temible mal.

Derivado de la magnitud de los efectos devastadores de la corrupción y ante la importancia del nuevo papel de los ciudadanos como actores clave en la lucha contra esta temible enfermedad, en esta investigación se mostrarán los resultados más significativos sobre la corrupción y el funcionamiento del Comité de Participación Ciudadana como pilar del Sistema Nacional Anticorrupción. Por lo anterior, el objetivo de este estudio es analizar la importancia de la participación ciudadana en la implementación de políticas y estrategias para combatir la corrupción.

Impactos de la corrupción

En primer lugar, es importante saber que la corrupción al ser un problema complejo, multifactorial y con diversos enfoques no existe un concepto universal para definirla, sin embargo, con el fin de contextualizar el objeto de estudio partiremos de la siguiente definición: “el abuso de cualquier posición de poder, pública o privada, con el fin de generar un beneficio indebido a costa del bienestar colectivo o individual” (Casar, 2016, p.11).

En los últimos años, la corrupción ha tenido mayor importancia por sus graves efectos, profundidad y universalidad. Anteriormente, se percibía como un problema propio de los países subdesarrollados, hoy se sabe que no existe ninguna nación que esté libre de su presencia (Kaiser, 2015).

La corrupción es un grave problema que tiene una amplia gama de efectos nocivos: devora la fe de la sociedad en los gobiernos, alimenta la inseguridad y la impunidad, disminuye la democracia, distorsiona los mercados, dificulta el crecimiento económico, así como otras consecuencias corrosivas que obstaculizan el desarrollo social y la competitividad de nuestra nación. En este sentido, Kaiser (2015) señala “la corrupción afecta infinitamente más a los

¹ Maestro en Administración, Profesor investigador de la División de Ciencias Económico Administrativas, Universidad de Guanajuato, Guanajuato, México. a.jimenezrico@ugto.mx (autor corresponsal)

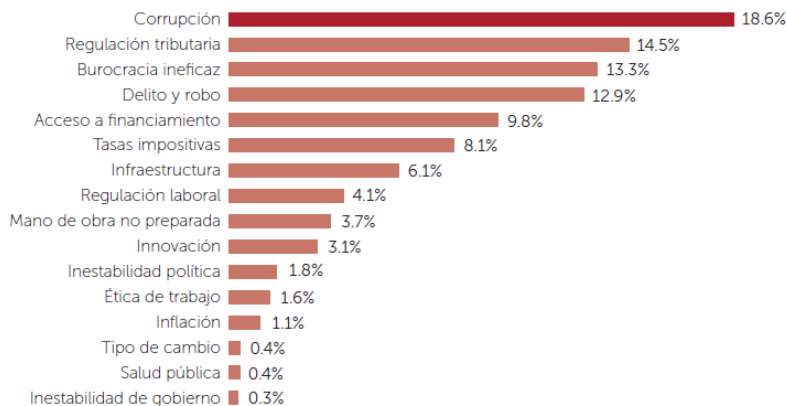
² Maestro en Fiscal, Profesor investigador de la División de Ciencias Económico Administrativas, Universidad de Guanajuato, Guanajuato, México. lgreachavez@ugto.mx

³ Maestro en Fiscal, Profesor investigador de la División de Ciencias Económico Administrativas, Universidad de Guanajuato, Guanajuato, México. angel0@ugto.mx

pobres porque desvía los fondos destinados al desarrollo, socava la capacidad de los gobiernos de ofrecer servicios básicos, alimenta la desigualdad y la injusticia y desalienta la inversión y las ayudas extranjeras” (p.123).

Por otro lado, de acuerdo con los resultados del Reporte del Índice de Competitividad Global (ICG) 2014-2015 del Foro Económico Mundial (citado en Casar, 2016), se menciona que la corrupción es el primer problema que impide crear un buen ambiente en los negocios en México con un 18.6%, como se observa en la gráfica 1.

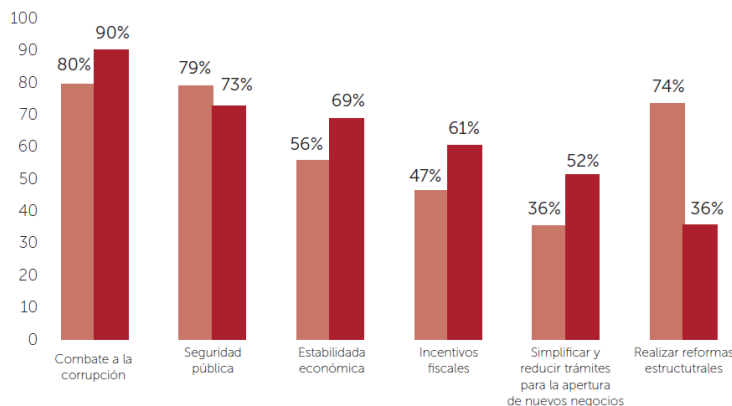
Gráfica 1. Factores que inhiben un buen entorno de negocios



Fuente: Reporte del Índice de Competitividad Global, Foro Económico Mundial 2014-2015

En el mismo sentido, los datos anteriores coinciden con los de la Encuesta de Fraude y Corrupción en México de KPMG (citado en Casar, 2016), se indica que en 2016 los empresarios señalaron el combate a la corrupción como la principal variable que se debe realizar para mejorar la competitividad con un 90%, como se muestra en la gráfica 2.

Gráfica 2. Seis variables para mejorar la competitividad en México (2014 y 2016)



Fuente: Perspectivas de la Alta Dirección en México, KPMG 2016.

Nota: los porcentajes indican la proporción de encuestados que señalaron que consideraba dicho aspecto como una de las variables principales para incrementar la competitividad del país en el año correspondiente. Los porcentajes no suman 100% pues los encuestados podían elegir hasta seis opciones.

Ahora bien, según Transparencia Internacional (TI) los resultados del Índice de Percepción de la Corrupción (IPC) mostraron un dato alarmante, en los últimos seis años, nueve de cada diez periodistas fueron asesinados en países con altos niveles de percepción de corrupción, de los cuales, uno de cada cinco estaba trabajando en investigaciones sobre este tema. Este hecho indica que existe una relación entre los niveles de corrupción, la protección de las libertades periodísticas y la participación de la sociedad civil (TI, 21 de febrero de 2018).

Otro aspecto muy preocupante, deriva del análisis realizado por TI al relacionar los niveles de corrupción y la libertad de las organizaciones civiles, revela que la mayoría de las naciones que obtienen una calificación baja en libertades civiles, por lo general también obtienen altas puntuaciones de corrupción (TI, 25 de enero de 2017).

Por estas razones, Kaiser (2015) menciona que esta enfermedad está presente en todas las naciones, pero tiene efectos más devastadores en los países en vías de desarrollo porque es un gran obstáculo para el alivio de la pobreza y el progreso social.

Ante la gravedad de este problema, para poder construir una estrategia exitosa que permita combatir y vencer a la corrupción, se requiere realizar un correcto diagnóstico de esta enfermedad, para esto es necesario: medir su

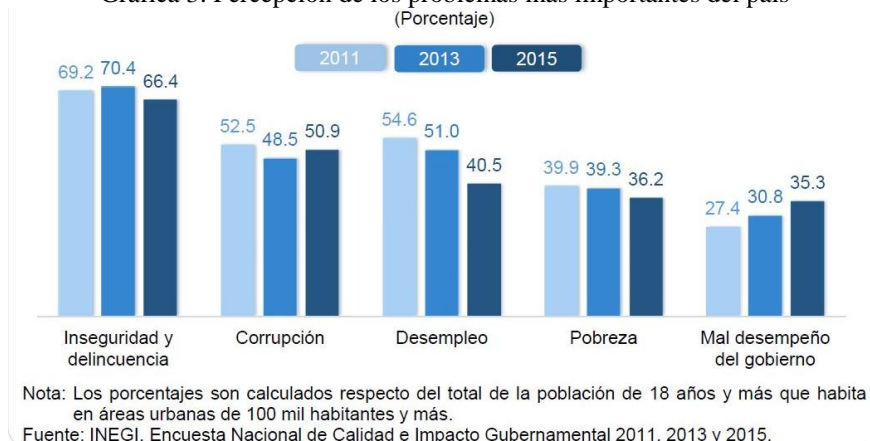
extensión y profundidad, identificar sus causas, explorar sus mecanismos de operación, saber las áreas de oportunidad que permiten su generación, mostrar sus impactos y analizar las buenas prácticas (Casar, 2016).

La corrupción en México

La corrupción es uno de los problemas más preocupantes en México, Casar (2015) lo considera como el más grave y profundo, como el enemigo público número uno a vencer por su universalidad y los costos que arrastra, incluso menciona que se debe tratar como un asunto de seguridad nacional.

Los resultados de México son muy desalentadores y alarmantes, indican que las acciones y políticas para luchar contra la corrupción han fracasado; el crecimiento de este problema es tan grave, según INEGI (2016) en los resultados de la Encuesta Nacional de Calidad e Impacto Gubernamental (ENCIG) 2015, se consideró como el segundo problema que más preocupó a la población mexicana con 50.9%, por encima de otros asuntos económicos como el desempleo (40.5%) y la pobreza (36.2%), ver detalle en gráfica 3.

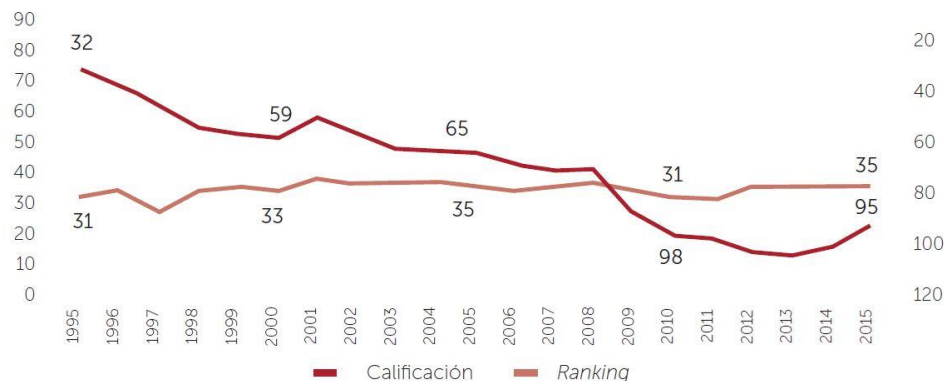
Gráfica 3. Percepción de los problemas más importantes del país (Porcentaje)



Asimismo, según datos de Estadística Aplicada (2017) indican que el 48% consideran que el principal problema que padece nuestro país es la corrupción, por encima de la inseguridad pública (37%). Por otro lado, en comparación a la situación de la corrupción en 2014, el 65% consideró que empeoró en 2017. Del mismo modo, el 97% considera que existen altos niveles de corrupción en México. En el mismo tenor, Casar (2016) señala que otro dato alarmante es la percepción a futuro de las personas sobre la corrupción, el 64.7% consideró que dentro de cinco años la corrupción en el país será mayor, mientras que sólo el 6.7% opinó que sería menor.

El IPC emitido por Transparencia Internacional (TI) es uno de los instrumentos más utilizados para medir los niveles de percepción de la corrupción, la calificación tiene una escala de 0 a 100, donde 0 equivale a altos niveles de corrupción y 100 son bajos niveles. En la gráfica 4 se observa la evolución del IPC de 1995 a 2015 de México, encontramos que su tendencia ha sido constante con malas calificaciones, lo que indica que el problema de la corrupción es un mal que venimos arrastrando desde hace más de dos décadas. Sin embargo, ha caído drásticamente en el ranking internacional hasta ocupar la posición 95 de 168 naciones evaluadas en el IPC 2015 (Casar, 2016).

Gráfica 4. Evolución del IPC en México



Este comparativo resulta muy preocupante porque indica que mientras muchos países han subido lugares en el IPC al ser percibidos como menos corruptos, nuestro país descendió 63 posiciones al pasar del lugar 32 en 1995 al 95 en 2015.

Continuando con este comparativo, se deduce que en México este terrible cáncer se ha robustecido en el último sexenio derivado de su crecimiento alarmante. Nuestro país obtuvo una calificación de 29 puntos en el IPC 2017, lo que ocasionó un descenso significativo en el ranking internacional, ubicándolo en la deshonrosa posición 135 de 180 países evaluados, mientras que en el IPC 2016 se ubicó en el sitio 123 de 176 con una calificación de 30 puntos (TI, 2017). Ver detalle en la tabla 1.

Tabla 1. Índice de Percepción de la Corrupción 2017

2017 Rank	Country	2017 Score	2016 Score	2015 Score	2014 Score	2013 Score	2012 Score	Region
130	Iran	30	29	27	27	25	28	Middle East and North Africa
130	Myanmar	30	28	22	21	21	15	Asia Pacific
130	Sierra Leone	30	30	29	31	30	31	Sub Saharan Africa
130	Ukraine	30	29	27	26	25	26	Europe and Central Asia
135	Dominican Republic	29	31	33	32	29	32	Americas
135	Honduras	29	30	31	29	26	28	Americas
135	Kyrgyzstan	29	28	28	27	24	24	Europe and Central Asia
135	Lao PDR	29	30	25	25	26	21	Asia Pacific
135	Mexico	29	30	31	35	34	34	Americas
135	Papua New Guinea	29	28	25	25	25	25	Asia Pacific
135	Paraguay	29	30	27	24	24	25	Americas

Fuente: Transparencia Internacional – IPC 2017.

Al realizar un comparativo de México con otros países, encontramos que obtuvo la peor puntuación tanto de las naciones que integran la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), así como del G20. Respecto al continente americano, México se posiciona en el lugar 27 de los 32 países evaluados en la región, solo por arriba de Paraguay, Guatemala, Nicaragua, Haití y Venezuela (TI, 2017).

Tabla 2. Comparativo de México por bloque o región de países

Bloque / Región	No. Países integrantes	Ranking 2017	Ranking 2016
OCDE	35	35	35
G20	19	19	18
América	32	27	30
CPTPP	11	11	11
Global	176 (2016) y 180 (2017)	135	123

Fuente: Elaboración propia con datos de Transparencia Internacional - IPC 2016 y 2017.

En relación con este comparativo, Casar (2016) afirma “resulta preocupante que los principales competidores económicos de México muestren mejor desempeño en el combate a la corrupción, ya que esto puede convertirse en un factor decisivo al momento de intentar atraer inversión extranjera” (p.16). Asimismo, se ratifica la gran desigualdad que existe en México debido a la corrupción, de manera ilógica, nuestro país es integrante de bloques importantes que lo ubica en las primeras economías del mundo y al mismo tiempo se encuentra entre las naciones peor evaluadas en corrupción.

Comité de Participación Ciudadana, pilar del SNA

El Sistema Nacional Anticorrupción (SNA) nace mediante la reforma constitucional al artículo 113 el 27 de mayo de 2015, el cual se reafirmó con la publicación de la Ley General del Sistema Nacional Anticorrupción (LGSNA) el 18 de julio de 2016. El artículo 113 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) cita:

“El Sistema Nacional Anticorrupción es la instancia de coordinación entre las autoridades de todos los órdenes de gobierno competentes en la prevención, detección y sanción de responsabilidades administrativas y hechos de corrupción, así como en la fiscalización y control de recursos públicos...” (CPEUM, 2017).

Por su parte, en los artículos 1, 2 y 6 de la LGSNA (2016) se establece que el SNA tiene como principales objetivos la prevención, detección, investigación y sanción de faltas administrativas y hechos de corrupción, a través

de la implementación, articulación y evaluación de las políticas en la materia, en sintonía con el artículo 113 constitucional.

Asimismo, el artículo 7 de la LGSNA (2016) establece la integración del SNA:

“El Sistema Nacional se integra por:

- I. Los integrantes del Comité Coordinador;*
- II. El Comité de Participación Ciudadana;*
- III. El Comité Rector del Sistema Nacional de Fiscalización, y*
- IV. Los Sistemas Locales, quienes concurrirán a través de sus representantes.”*

Uno de los pilares del SNA es el Comité de Participación Ciudadana, el cual coadyuva al cumplimiento de los objetivos del Comité Coordinador en cuanto al diseño, promoción y evaluación de políticas públicas de combate a la corrupción, y vincula organizaciones sociales y académicas relacionadas a este sistema. En este sentido, Fernández y Jaime (abril de 2018), afirman que el SNA es de gran importancia en virtud de que integra la participación de la sociedad como actor relevante en el diseño de mecanismos y soluciones para combatir esta grave enfermedad.

En este sentido, la LGSNA (2016) en su artículo 16 menciona: “el Comité de Participación Ciudadana estará integrado por cinco ciudadanos de probidad y prestigio que se hayan destacado por su contribución a la transparencia, la rendición de cuentas o el combate a la corrupción...”

Importancia de la participación ciudadana en el combate a la corrupción

La corrupción no es un fenómeno que se realice de manera exclusiva en el sector público. En la mayoría de los casos, para que ocurra un acto de corrupción, se requiere dos participantes responsables para efectuar la transacción: el funcionario público quien se beneficia de su cargo o poder y el ciudadano quien paga por ser beneficiado. Es decir, la sociedad civil también participa y alimenta a esta enfermedad y su actuar cotidiano reporta niveles de corrupción extendidos. Sin embargo, ocurre algo curioso, para la opinión pública mexicana la culpa de la corrupción la tienen los políticos y los empresarios, mientras que los ciudadanos son solo víctimas de esta (Casar, 2016).

En este tenor, de acuerdo con datos de INEGI (2016) durante el 2015, el 12.6% de los mexicanos experimentó al menos un acto de corrupción cuando realizaron un trámite, pago, o solicitud de servicio ante una oficina pública. Asimismo, la tasa de incidencia fue de 30,097 actos de corrupción por cada 100 mil habitantes que realizaron al menos un trámite ante algún servidor público, mientras que en 2013 se ubicó en 24,724 actos de corrupción.

En fin, existen diversos estudios y una gran cantidad de datos que indican que los ciudadanos también como parte de este grave problema, pero al mismo tiempo nos revelan que la participación ciudadana es de vital importancia en la lucha contra la corrupción. Por ejemplo, un factor importante que alimenta el círculo vicioso de la corrupción es la falta de denuncia por parte de los ciudadanos. En 2015, del total de víctimas de casos de corrupción, el 93.3% no la denunciaron ante alguna autoridad competente. Entre los principales motivos para no realizar la denuncia sobresalen que la víctima opinó que no se le dará seguimiento (33.3%); 19.0% consideró que es una pérdida de tiempo, mientras que 14.5% no denunció porque considera que la corrupción es una práctica común (INEGI, 2016).

Po otra parte, según los datos de Estadística Aplicada (2017) indican que el 58% considera que la mejor herramienta para luchar contra la corrupción es una sociedad civil organizada y las medidas más efectivas son una mejor educación y cultura cívica y aplicar la ley pareja para todos con un 62%.

Asimismo, Castañeda & Noda (2015) afirman que los avances en la lucha anticorrupción están integrados por prácticas sociales, instituciones, la participación y responsabilidad de la sociedad organizada que de manera conjunta dan sustento a los programas que combaten este temible mal y fortalecen la transparencia y rendición de cuentas.

Descripción del Método

La metodología utilizada en esta investigación es de tipo exploratorio y documental, en virtud de que se realizó una amplia búsqueda de información en publicaciones sobre el tópico de estudio. Además, se recabaron datos a través de la revisión de diversas páginas de instituciones como el INEGI, Transparencia Mexicana, Transparencia Internacional, entre otras, por lo que tiene un carácter indicativo, normativo, propositivo y sugestivo. Una vez recabada la información, se procedió al análisis de datos con el propósito de observar el comportamiento de las variables estudiadas. Finalmente, se llevó a cabo una comparación con la finalidad de obtener mayor objetividad en relación con el objetivo y la premisa planteada en esta investigación.

Comentarios finales

Los resultados indican claramente que la corrupción es un problema complejo, multifactorial, sistémico, de gran profundidad y crecimiento alarmante en nuestro país; demuestran que a pesar de que en 2015 se creó el Sistema Nacional Anticorrupción, estos esfuerzos aún no han funcionado. Lo anterior se fortalece con las resistencias para implementar el sistema anticorrupción en todo el país, y la ausencia de instituciones independientes con capacidades

reales para investigar y sancionar los hechos de corrupción, así como la ausencia de sanciones contundentes para los grandes casos de corrupción conocidos por la sociedad, como la llamada “Casa Blanca”, Oceanografía, Odebrecht, OHL, la “estafa maestra”, entre otros (Transparencia Mexicana [TM], 21 de febrero de 2018).

La participación ciudadana es un factor clave en el diseño y seguimiento de políticas y estrategias para combatir este mal. La sociedad civil organizada debe continuar realizando un papel activo, difundiendo las causas e impactos de este terrible mal, así como realizando propuestas para su prevención. El objetivo es erradicar de la cultura popular la creencia de que la corrupción es parte de nuestra idiosincrasia mexicana. Para lograr esto, un primer paso, es la formación en valores al interior de las familias e instituciones.

Otro papel importante que debe desempeñar la participación ciudadana es dentro del proceso legal institucional para combatir esta enfermedad porque es uno de los pilares del SNA. Su participación tendrá que ser objetiva e independiente en el diseño y evaluación de políticas para luchar contra la corrupción, teniendo siempre el vínculo con organizaciones sociales y académicas para refrescar permanentemente su mirada sobre este mal.

Necesitamos que sociedad y gobierno, cada uno desde su rol, actuemos predicando con el ejemplo. En conjunto, se deben diseñar indicadores que midan el desempeño de las políticas contra la corrupción para informar periódicamente sus resultados a la ciudadanía. Por su parte, el gobierno debe emitir sanciones contundentes a los grandes casos de corrupción como ejemplos claros de cero tolerancia contra ésta.

Igualmente, entre gobierno y ciudadanos, debemos construir una verdadera cultura de la legalidad, la cual no se da por el simple hecho de crear más normas, ésta vendrá por añadidura cuando los funcionarios públicos sean los primeros en cumplir la ley, éste será un gran ejemplo para la sociedad del respeto a las normas. Otro factor decisivo en el aspecto legal es la aplicación de la ley sin favoritismos ni distinguos, sin diferencias entre clases sociales, ni entre servidores públicos y privados. Con esto lograremos un gran avance en la lucha contra la impunidad.

La implementación del SNA significa un avance en la transformación institucional, pero debemos ser conscientes de que la corrupción no se elimina con la simple instauración de normas, éstos se deben acompañar de una gran voluntad política para aplicar al pie de la letra la ley, así como de la gran participación ciudadana a dueto con el gobierno en la implementación de políticas integrales y transversales en la lucha contra terrible cáncer.

Por último, para obtener resultados sólidos y de largo alcance en el combate a la corrupción, se requieren soluciones complejas, pero no imposibles. Debemos implementar las buenas prácticas internacionales de otras naciones que anteriormente tenían altos niveles de corrupción como nuestro país y después de varios años fueron capaces de mejorar sus calificaciones notablemente. Sin duda un actor clave para lograr esta transformación radical en dichos países fue la participación ciudadana.

Referencias

- Casar, M.A. (2015). La Corrupción: Enemigo público #1. En Instituto Mexicano para la Competitividad A.C. *La Corrupción en México: transamos y no avanzamos* (pp. 17-18). Ciudad de México, México: Instituto Mexicano para la Competitividad A.C.
- Casar, M.A. (2016). *México: Anatomía de la corrupción 2ª. Edición, corregida y aumentada*. Ciudad de México, México: Centro de Investigación y Docencia Económicas A.C. - Instituto Mexicano para la Competitividad A.C.
- Castañeda, F. R., y Noda, M. (2015). Corrupción, prácticas sociales e instituciones. *Revista Técnica sobre Rendición de Cuentas y Fiscalización Superior*(8), 7-21.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, CPEUM (2017). Cámara de Diputados del Congreso de la Unión. Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 15 de septiembre de 2017. Recuperado de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_150917.pdf
- Estadística Aplicada. (julio de 2017). *Encuesta de opinión pública: Evaluación sobre la corrupción en México*. Recuperado de <http://www.estadisticaaplicada.com.mx/www/downloadpdf/EvaluacionSobreLaCorrupcionEnMexico.pdf>
- Fernández, M. A., y Jaime, E. (abril de 2018). *Leáse si quiere hacer efectivo el aparato institucional de combate a la corrupción*. Recuperado de México Evalúa: https://www.mexicoevalua.org/wp-content/uploads/2018/04/Libro_Lease_SiQuiere_Gobernarenserio_capitulo05.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI (2016). “*Estadísticas a propósito del... día internacional contra la corrupción (9 de diciembre)*”. Recuperado de http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2016/corrupcion2016_0.pdf
- Kaiser, M. (2015). Entender el concepto corrupción a través de sus tipos. En Instituto Mexicano para la Competitividad A.C. *La Corrupción en México: transamos y no avanzamos* (pp. 123-129). Ciudad de México, México: Instituto Mexicano para la Competitividad A.C.
- Ley General del Sistema Nacional Anticorrupción, LGSNA (2016). Cámara de Diputados del Congreso de la Unión. Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de julio de 2016. Recuperado de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGSNA.pdf>
- Transparencia Mexicana, TM (21 de febrero de 2018). *Cae de nuevo México en Índice Global de Corrupción: Transparencia Mexicana*. Recuperado de <https://www.tm.org.mx/ipc2017/>
- Transparency International, TI (2017). *Corruption Perceptions Index 2017*. Recuperado de https://www.transparency.org/news/feature/corruption_perceptions_index_2017
- Transparency International, TI (25 de enero de 2017). *Índice de Percepción de la Corrupción 2016: Urge abordar círculo vicioso de corrupción y desigualdad*. Recuperado de https://www.transparency.org/news/pressrelease/indice_de_percepcion_de_la_corrupcion_2016_urge_abordar_circulo_vicioso_de
- Transparency International, TI (21 de febrero de 2018). *El Índice de Percepción de la Corrupción 2017 muestra una fuerte presencia de este fenómeno en más de dos tercios de los países*. Recuperado de https://www.transparency.org/news/pressrelease/el_indice_de_percepcion_de_la_corrupcion_2017_muestra_una_fuerte_presencia

Reconocer de Emociones Básicas a Través del Análisis Facial

Ing. M. Jiménez-Vázquez¹, Dr. J.A. Montero-Valverde², Dra. M. Martínez-Arroyo³, MTL. J. Carranza-Gómez⁴

Resumen- La expresión facial es una de las formas visuales de comunicación que más utilizan las personas para su interacción con sus semejantes y el mundo que las rodea. En la actualidad se cree que las personas pueden llegar a tener interacción con las computadoras a través de las expresiones, debido a esto, el reconocimiento automático de las emociones humanas a través del análisis facial es una manera natural de interacción en una amplia variedad de aplicaciones. El reconocimiento facial es una etapa importante en este proceso, debido a que de ahí derivan las características utilizadas durante el aprendizaje de los modelos utilizados para la clasificación. En este trabajo se muestran las etapas realizadas en el proceso para reconocer las emociones humanas resaltando la importancia de la detección facial y su posterior clasificación como etapas relevantes del proceso.

Palabras clave- Imagen integral, Boosting, ASEF, HOG, MVS.

Introducción

Las emociones que los humanos expresan a través del rostro juegan un papel relevante en la vida social. Son señales visualmente observables, conversacionales e interactivas que determinan nuestro foco de atención y regulan nuestra interacción con el entorno y personas vecinas [8]. Asimismo, sabemos que actualmente las computadoras se están convirtiendo en parte de nuestras vidas. Invertimos una cantidad razonable de nuestro tiempo interactuando con dispositivos computacionales de uno u otro tipo (celulares, tabletas, iPhone, videojuegos, etc.). Por el momento, estos dispositivos son, generalmente, indiferentes al estado emocional de las personas. Sin embargo, es del conocimiento común que, para conducir una comunicación humano-humano efectiva debemos tener la habilidad de detectar las señales emocionales de los demás. Por lo tanto, una interacción humano-computadora que no toma en cuenta los estados afectivos de los usuarios pierde una gran parte de información disponible la cual se considera relevante en esta tarea.

Recientemente, la investigación relacionada con los estados afectivos ha sido ampliamente estudiada y existe una creencia creciente de que proveer a las computadoras con la capacidad de entender los estados emocionales de las personas es una tarea importante [1], [2]. Se cree que, con el fin de conseguir progresos en el futuro en las interacciones humano-máquina es necesario que éstas puedan reconocer el estado emocional de los usuarios. Esto se da por entendido debido a la importancia que tienen las emociones en nuestras vidas [3]. La computación afectiva es una rama de investigación que estudia el enlace entre los humanos como entes emocionalmente afectivos y las máquinas como dispositivos con deficiencia emocional [11].

Metodología para el reconocimiento de las expresiones faciales

La metodología utilizada en este trabajo se muestra en la figura 1.1, con el fin de reconocer de manera automática cuatro emociones humanas básicas [9, 10]. Como se observa, la metodología consta de cinco etapas. Una breve descripción de la misma se ofrece a continuación. En la etapa 1 se obtiene el rostro de una persona utilizando la cámara de una computadora, la imagen se toma bajo condiciones ambientales. En la etapa 2 se identifica el rostro de una persona en la imagen tomada con anterioridad, en esta fase se aplica el algoritmo propuesto por Viola y Jones [4]. Una vez que el rostro es detectado en la imagen se procede a la alineación aplicando los Promedios de Filtros Sintéticos Exactos (ASEF) [7], en la etapa 3. Para realizar extracción de las características que representan las diferentes emociones faciales, esta tarea se realiza aplicando la técnica de Histograma de Gradientes Orientados (HOG) [5], esta tarea se lleva a cabo en la etapa 4. El aprendizaje del modelo basado en las Máquinas de Vectores Soporte (MVS) [12], utilizando las características seleccionadas en el paso anterior se realiza en la etapa 5, en esta etapa se tienen que considerar algunas imágenes para el entrenamiento y otras para la evaluación del modelo.

1.-Imagen de Entrada, 2. Detección Facial. Normalización y alineación, 4. Extracción de Características, 5. Clasificación.

¹ Jiménez-Vázquez es alumno de la Maestría en Sistemas Computacionales del I. T. de Acapulco.
mario_jv@hotmail.com

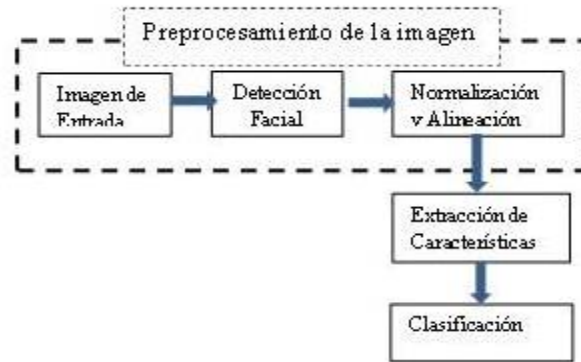


Figura 1. Etapas para el Reconocimiento de expresiones faciales

Detección del Rostro.-La detección del rostro se lleva a cabo aplicando el algoritmo descrito por Viola y Jones [4]. Este algoritmo utiliza una imagen integral para extraer características de forma rápida y precisa, debido a que no trabaja directamente con los valores de intensidad de los píxeles, sino que lo hace a través de una imagen acumulativa que se va formando a través de operaciones básicas que se realizan a medida que se va deslizando en la imagen. La figura 2.a muestra la aplicación de este proceso con el fin de obtener la imagen integral a partir de la Imagen original (Im(x,y)). La imagen integral realiza un desplazamiento de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo en la imagen realizando la suma de los píxeles en la localización x,y, a medida que se desplaza (figura 2b), con el fin de obtener la imagen integral aplicando la expresión (1).

En la figura 2.b muestra unos filtros que son utilizados para la extracción de características en una imagen. La suma de los píxeles que se encuentran dentro de los rectángulos blancos se sustraen de la suma de píxeles en los rectángulos grises. Las características de dos rectángulos se muestran en la figura 2b.



Figura 2. Aplicación de la imagen integral y convolución de filtros en el rostro

$$II(X,Y) = \sum_{x' \leq x; y' \leq y} Im(X',Y') \quad 1$$

Donde:

II(X,Y).-Representa la imagen integral
Im (X',Y').-Representa la imagen original

Condiciones:

x'.-Menor o Igual a x
y'.-Menor o Igual a y

Extracción de características para detectar el rostro

En el reconocimiento facial la extracción de características es aplicada a la imagen utilizando los filtros con bases Haar. Estos filtros son calculados eficientemente sobre la imagen integral y son selectivos en la orientación espacial y la frecuencia, además permiten ser modificados en escala y orientación de acuerdo a las necesidades requeridas, es decir, si se requiere agrandar la imagen se utiliza un múltiplo y si se requiere minimizar se utiliza un divisor en la

escala. En el caso de la detección del rostro, se utilizan los filtros con bases Haar, que a través de la imagen integral recorrerá la imagen facial de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo seleccionando la información útil, es decir, la información que contiene los atributos que describen las características del rostro, y desechando la información que no sea de utilidad (los atributos que no contienen características del rostro). Cuando se aplican los filtros Haar, éstos realizan una codificación de diferencia de intensidades en la imagen y no en los píxeles que contiene debido a que éstos trabajan con valores (0,255), generando características de contornos, puntos y líneas, mediante la captura de contraste entre las regiones donde se apliquen los filtros, como se muestra en la figura 4.5, donde se puede observar claramente que se está detectando un rostro en el recuadro que se marca en color verde en la imagen facial obtenida.

Obtención del Rostro

La técnica de *Boosting* fue introducida por Schapire y Freund [6], este es un método de clasificación que utiliza varios clasificadores básicos para formar un único clasificador más complejo y preciso. Los fundamentos se basan en que varios clasificadores sencillos que se desarrollan, cada uno de ellos con una precisión ligeramente superior en una clasificación aleatoria de los ejemplos de entrenamiento, pueden combinarse para formar un clasificador que sea de mejor precisión, siempre y cuando se disponga de un número suficiente de muestras de entrenamiento. La aplicación de clasificadores en cascada ha permitido obtener buenos resultados en las muestras de entrenamiento, entre mayor sea el número de muestras, habrá mayor precisión en los resultados obtenidos, como se muestra en los trabajos realizados por Viola y Jones [4].

Para aplicar la técnica de *Boosting* primero se debe establecer un algoritmo de aprendizaje sencillo (clasificador débil o base), que será llamado repetidas veces para crear diversos clasificadores base. Para el entrenamiento de los clasificadores base se emplea en cada iteración, un subconjunto diferente de muestras de entrenamiento y una distribución de pesos diferente sobre las muestras [6]. Entre mayor sea el número de muestras de entrenamiento mayor será la precisión en la clasificación de las características. Finalmente, estos clasificadores base se combinan en un único clasificador que es mucho más preciso que cualquiera de los clasificadores base por separado. Como resultado de la combinación de los filtros Haar, la técnica de Boosting y el algoritmo de Viola y Jones, se muestra la imagen de la figura 4.5.

Localización de los Ojos

Generalmente los algoritmos de búsqueda de ojos utilizan las coordenadas (x, y) para ubicar los píxeles del centro de los ojos izquierdo y derecho en las imágenes frontales. Para que esto sea verdadero, el algoritmo debe devolver la ubicación del ojo proporcionando cierta tolerancia, medida típicamente como una fracción de la distancia interocular, es decir, la distancia entre los centros de los ojos en el rostro. Específicamente en este trabajo, se propone la utilización de la clase de filtros denominada Promedio de Filtros Sintéticos Exactos (ASEF) [7], por dos razones importantes en el desarrollo de este trabajo. En primer lugar, se especifica una superficie de respuesta de correlación completa para cada instancia de entrenamiento durante la construcción del filtro. En segundo lugar, el resultado de los filtros utilizados en cada imagen de entrenamiento se promedia para mostrar el objeto.

Delimitación de la Imagen

Después de haber detectado el rostro en la imagen de entrada, el siguiente paso es delimitar el contorno facial de la imagen (rostro) para observar que están presentes todos y cada uno de los componentes faciales (ojos, boca, nariz, cejas, frente). Esto se realiza con la finalidad de dejar solamente el rostro de la imagen que se muestra en la figura 4, dejando a un lado los otros elementos componentes del rostro como: orejas, pelo, cuero cabelludo y cualquier otro objeto (aretes o algún tatuaje), que pueda estar presente en el rostro y que puedan alterar el contenido de la imagen facial. Este punto es muy importante debido a que la imagen debe estar completamente despejada de cualquier objeto que pueda proporcionar información inadecuada que interfiera en el siguiente proceso. El rostro delimitado y alineado durante la fase de preprocesamiento se muestra en la figura 3.



Figura 3. Imagen original y detección del rostro aplicando los filtros de correlación sintética.

La imagen de la figura 3 muestra en el recuadro de color verde, el rostro detectado en la imagen de entrada tomando como puntos de referencia los ojos para una mejor ubicación, con la aplicación de los promedios de filtros sintética exactos de correlación.

Descriptor de Características

Un descriptor de características es una representación de una imagen que la simplifica al extraer información útil y descartar información irrelevante. Típicamente, un descriptor de características convierte una imagen 3D a un vector (conjunto de características de longitud n), en el descriptor de características HOG.

En el descriptor de características de HOG, la distribución (histogramas) de las direcciones de los gradientes (gradientes orientados) se utilizan como características. Los gradientes (derivados x e y) de una imagen son útiles porque la magnitud de los gradientes es grande alrededor de los bordes y esquinas (regiones de cambios abruptos de intensidad) y sabemos que los bordes y esquinas contienen mucha más información sobre la forma del objeto que las regiones planas del mismo. En una investigación realizada por Dalal y Triggs [5], encontraron que se pueden definir vectores de características de baja dimensión que son sensibles al contraste. En dichos estudios se ha encontrado que los rendimientos en algunas categorías de objetos mejoran el uso de características sensibles al contraste, mientras que algunas categorías se benefician del contraste de características insensibles. Por lo tanto, en la práctica, se utilizan vectores de características que incluyen ambos contrastes sensitivos y no sensitivos.

Como se ha mencionado anteriormente, en la práctica se puede utilizar una proyección analítica utilizando vectores dimensionales. En este trabajo de investigación se utilizan 108 vectores dimensionales, definidos por 27 sumas sobre diferentes normalizaciones, uno para cada canal de orientación, **(9 insensibles al contraste y 18 sensibles al contraste) y 4 dimensiones que capturan la energía del gradiente general en bloques de diez celdas (i, j). Por lo tanto, el mapa de características final tiene un vector de 31 dimensiones [7].**

El vector final de características se calcula con los siguientes datos:

W = ancho de la imagen entre el tamaño de la celda = $80 / 8 = 10$

H = alto de la imagen entre el tamaño de la celda = $96 / 8 = 12$

HOG = dimensión del vector de características de HOG = 31

Por lo tanto, la fórmula utilizada es la siguiente:

Tamaño final del vector de características = W x H x HOG

Tamaño final del vector de características = 10 x 12 x 31 = 3720.

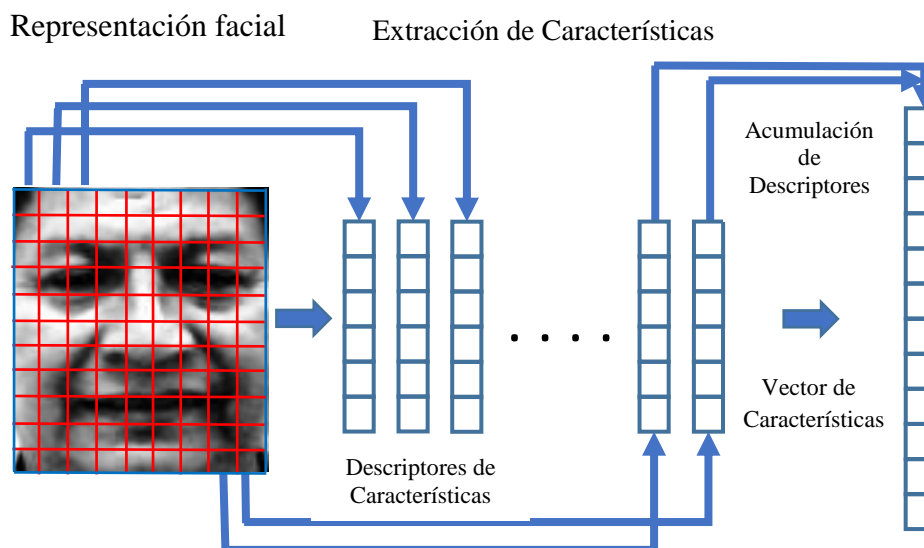


Figura 4. Rostro dividido en celdas para obtener los descriptores de características que se forman utilizando HOG, acumulados para formar el vector de características final.

Máquina de Vectores de Soporte

Una Máquina de Soporte Vectorial (MVS), es un sistema de aprendizaje automático que se ha utilizado para resolver problemas de clasificación y regresión de manera muy eficiente [12], estas máquinas son capaces de clasificar muestras en dos posibles conjuntos de información “positiva” y “negativa”, que en este caso cuando realiza la detección de una imagen facial corresponden a “rostro” y “no rostro”. Desechando la información que no resulta útil para la detección del rostro (información negativa) respectivamente. Para realizar este proceso, se requiere de un entrenamiento previo de la máquina con esta información, por lo que se le introduce ejemplos de información “positiva” y “negativa”, que corresponden a las imágenes faciales para que realice dicha clasificación. A cada uno de los vectores finales que se formaron con la suma de todos los descriptores de características de los bloques de celdas que componen la imagen se les asigna un número de etiqueta (correspondiente a cada imagen) para llevar a cabo su identificación y clasificación para que posteriormente alimenten el algoritmo de aprendizaje. El proceso de alimentación de la Máquina de Vectores de Soporte con los parámetros (valores numéricos) que representan a cada uno de los vectores finales de características que describen los estados emocionales de las imágenes almacenadas en la base de datos, se realiza para clasificar a éstas con la finalidad de reconocer el estado emocional detectado en ella.

Resumen de resultados

Tabla 1. Muestra de los resultados que se obtuvieron al clasificar cuatro estados emocionales básicos aplicando esta técnica de normalización. En este caso la confiabilidad del clasificador es del 92% mostrando un error del 8%, el incremento de la confiabilidad se debe a que las características que interesan para formar el vector utilizado en las etapas de entrenamiento y evaluación fueron resaltadas en la normalización.

	Contento	Enojado	Neutral	Sorpresa
Contento	221	3	1	13
Enojado	3	217	12	6
Neutral	5	9	223	1
Sorpresa	12	1	7	218

Conclusiones

En este trabajo se mostró una arquitectura basada en histogramas de gradientes orientados y máquinas de vectores soporte para realizar esta tarea. Aunque estas técnicas ya se han utilizado de forma conjunta en otras aplicaciones (reconocimiento de personas, seguimiento de objetos) no se habían enfocado al reconocimiento del estado emocional humano. En este trabajo se utilizaron un total de 952 imágenes, es decir, participaron 238 personas, la mayoría estudiantes del Instituto Tecnológico de Acapulco, a cada uno de ellos se les pidió que actuaran de forma natural al mostrar sus emociones. Asimismo, las imágenes fueron capturadas en condiciones ambientales normales. Por lo tanto, se concluye lo siguiente.

- 1.- La arquitectura planteada inicialmente, basada en utilizar la técnica de HOG para la extracción de características integrada con las MVS's como mecanismo de clasificación genera resultados satisfactorios cuando se trabaja con imágenes obtenidas bajo condiciones no controladas.
- 2.- Los clasificadores basados en MVS's realmente obtienen resultados satisfactorios cuando trabajan con cantidades limitadas de datos.

Comentarios finales

Es conveniente integrar un mayor número de emociones para que esta herramienta tenga un mayor número de aplicaciones. El objetivo de esta herramienta es integrarla en un sistema tutor inteligente con el fin de que ofrezca una tutoría cuando el estudiante se encuentre en condiciones de aprender. Sin embargo, con el fin de no limitar su utilidad es necesario integrar más emociones.

Referencias

- [1] Maja Pantic, Alex Pentland, Anton Nijholt, and Thomas Huang. Human computing and machine understanding of human behavior: A survey. In ACM International Conference on Multimodal Interfaces, pages 239 – 248, 2006.
 - [2] Peter Robinson and Rana el Kaliouby. Computation of emotions in man and machines. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1535):3441–3447, 2009.
 - [3] Jeffrey F. Cohn. Foundations of human computing: Facial expression and emotion. In ACM International Conference on Multimodal Interfaces, pages 233–238, 2006.
 - [4] P. Viola and M.J. Jones, “Robust real-time object detection,” *Int. Journal of Computer Vision*, vol. 57, no. 2, pp. 137-154, Dec. 2004.
 - [5] N. Dalal and B. Triggs. “Histograms of Oriented Gradients for Human Detection”.
- Book: Computer Vision and Pattern Recognition, 2005. CVPR 2005. IEEE Computer Society Conference on.
- [6] SCHAPIRE, R and FREUND, Y. A decision theoretic generalization of on-line learning and application to boosting. AT&T Bell Laboratories. USA, 1995.
 - [7] Pedro F. Felzenszwalb, Ross B. Girshick, David McAllester and Deva Ramanan “Detección de objetos con entrenamiento de modelos discriminatorio basados en partes”.
 - [8] I. Kotsia and I. Pitas, “Facial Expression Recognition in Image Sequences Using Geometric Deformation Features and Support Vector Machines,” *IEEE Trans. Image Processing*, vol. 16, no. 1, pp. 172-187, 2007.
 - [9] P. Ekman and W.V. Friesen, “Constants across cultures in the face and emotions,” *J. Personality Social Psychology*, vol. 17, no. 2, pp. 124-129, 1971.
 - [10] M. Pantic, I. Patras, “Detecting facial actions and their temporal segments in nearly frontal-view face image sequences,” *Proc. IEEE conf. Systems, Man and Cybernetics*, vol. 4, pp. 3358-3363, Oct. 2005.
 - [11] [29] Rosalind W. Picard, *Affective Computing*. Cambridge (MA): MIT Press. 1997.
 - [12] Cortes, C., & Vapnik, V. (1995). Support-vector networks. *Machine learning*, 20(3), 273-297.

ANÁLISIS DE RIESGO SÍSMICO EN EDIFICIOS POR EL MÉTODO DE EVALUACIÓN ESTRUCTURAL SIMPLIFICADA CON PyQGIS EN EL PUERTO DE ACAPULCO

Emmanuel Juárez Carbajal¹, MC. Álvaro López Arrellano²,
MC. Martín Zúñiga Gutiérrez³, y Dr. Rene Vázquez Jiménez⁴

Resumen—Aproximadamente el 29% de la población de Acapulco están distribuidas en 17 unidades (Censo de Protección Civil del Estado de Guerrero), ciertas unidades no cumplen las normas de construcción adecuadas según se observó en los recorridos de campo para asegurar la estabilidad de los inmuebles en caso de algún fenómeno sísmico. En este trabajo se aplicó el método de análisis estructural simplificado, creando un script en PyQGIS, que es una herramienta de desarrollo de QGIS basado en el lenguaje Python, QGIS del Sistema de Información Geográfica (SIG) que integra con el lenguaje de programación Python y que de manera conjunta se trabaja en la interfaz de QGIS. Este método, permite crear un modelo de análisis para identificar las zonas con más riesgo, después de un sismo, creando mapas para su análisis de las zonas afectadas para el mejor manejo de los tiempos de apoyo de autoridades.

Palabras clave— PyQGIS, Qgis, SIG, Método de Análisis Estructural Simplificado, Análisis Espacial

Introducción

Históricamente el Estado de Guerrero se ha visto afectado por los fenómenos sísmicos que han ocasionado grandes desastres para la población, como pérdidas humanas, damnificados entre otras cuestiones. Así que las autoridades no han podido identificar con mayor velocidad las edificaciones en mal estado después que sucede un movimiento telúrico, lo cual ha sido un factor que incurre en la hora de actuar con rapidez el no saber exactamente los lugares con un mayor riesgo de colapso de un inmueble de grandes dimensiones, actuar con mayor eficacia y rapidez ante estos tipos de fenómenos evitara perdidas humana que por desgracia siguen sucediendo en la actualidad.

Se hicieron pruebas en el puerto de Acapulco para aplicar del método de análisis estructural simplificado que junto con los softwares GIS se trabajaría para automatizar mejor el trabajo en la aplicación del método, con esto se pretende obtener los lugares de mayor riesgo para que actúen de forma correcta y precisa las autoridades correspondientes y así poder prevenir desastres fatales como pérdidas humanas, creando el modelo donde muestre los edificios vulnerables a sismos de intensidades mayores así ayudara a que tomen sus precauciones al momento que ocurra el sismo. Se tienen datos del puerto de Acapulco que existen unidades habitacionales con mayores riesgos de colapsar, ya que algunos no cumplen con la norma de calidad. El método fue probado en el artículo (Análisis de Vulnerabilidad en la Cd. de Acapulco, Gro. mediante SIG).

Aplicando sistemas de información geográfica teniendo en cuenta que este trabajo fue realizado de forma manual, en el presente trabajo se quiere realizar de forma automatizada con scripts que realizaran la validación, el análisis, elaboración de planos, y escenario de desastre.

¹ Emmanuel Juárez Carbajal es estudiante de la facultad de ingeniería de la universidad autónoma de Guerrero, México
docter_18@hotmail.com
(autor corresponsal)

² El MC. Álvaro López Arrellano es Profesor Investigador de la facultad de Ingeniería en la Universidad Autónoma de Guerrero, México
IgAla@gmx.es

³ El MC. Martín Zúñiga Gutiérrez es Profesor Investigador de la Facultad de Ingeniería en la Universidad Autónoma de Guerrero, México
zuguma@hotmail.com

⁴ El Dr. Rene Vázquez Jiménez es Profesor Investigador de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Guerrero, México
rvazquez@uagro.mx

Descripción del Método

Descripción de la zona de estudio

El área de estudio, corresponde la ciudad de Acapulco, estado de Guerrero, que cuenta con 673,479 habitantes. Se localiza a 16° 51' 50" Norte, 99° 52' 54" Oeste, una altitud de 16 m.s.n.m. y una extensión territorial de 1.88 km².

Descripción del Método Análisis Estructural Simplificado (MAES)

El procedimiento utilizado consiste en la revisión de la fuerza cortante resistente de los elementos verticales de soporte, contra la acción sísmica del método estático, considerando un factor correctivo y esfuerzos reducidos, método sacado del artículo

Análisis de Vulnerabilidad en la Cd. de Acapulco, Gro. mediante SIG. (s.f.).

M.C. Álvaro López Arellano, Dr Sulpicio Sánchez Tizapa. S. (s.f.). pag. 3-9.

Propuesto por un colombiano, donde se aplican las siguientes formulas:

Coefficiente de resistencia: $K = VR_i S_i / VA_i$

Dónde:

VR_i : fuerza cortante resistente en el entrepiso i

S_i : factor de corrección

VA_i : fuerza cortante actuante en el mismo entrepiso i

Calculando así el valor K para que junto con la magnitud del sismo, proporcionara que tanto es resistente el edificio ante un sismo. Para esto se hace un levantamiento de campo de cada unidad habitacional para obtener los datos que serán ingresado al QGIS donde se realizaran los shape de cada edificio y se llenaran con sus atributos de cada shape para tener un control y así poder realizar la búsqueda mejor a la hora de aplicar una búsqueda por atributos en los shapes. Se presenta la información en el cuadro 1, para el cálculo K se realiza en PyQGIS para realizarse de una manera automatizada con un algoritmo que calcularía la constante K de esta manera se realizarían los trabajos más automatizados al construir plugins en PyQGIS.

Campo	Descripción
CLAVE	Clave de la Unidad Habitacional
UNIDHAB	Nombre de la Unidad Habitacional
TIPOEDIF	Tipología de edificio
ANOCONSTRU	Año de construcción del edificio
MATMUROS	Tipo de material en los muros del edificio
LATITUD	Latitud geográfica de la unidad habitacional
LONGITUD	Longitud geográfica de la unidad habitacional
VULNERAB	Vulnerabilidad del Edificio
SUELO	Tipo de suelo sísmico en que se encuentra el edificio.
K	Resistencia del edificio ante sismo
TOTAL_EDIF	Número total de edificios en la unidad habitacional
NUMNIVELES	Numero de niveles por edificio
NUMDEPTOS	Numero de departamentos por edificio
NUMHABTS	Número de habitantes por edificio

Cuadro 1. Lista de atributos de los shape de Acapulco.

Descripción de PyQGIS

Herramienta de gran uso en la plataforma de QGIS para la realización de Sistemas de Información Geográfica (SIG), es muy práctico crear guiones para automatizar un proceso en el lugar de realizar las mismas tareas repetidamente esto es perfectamente posible con PyQGIS , viene del lenguaje Python y QGIS es por eso que lleva el nombre "PyQGIS". La creación de plugins es una idea que ayudara crear una forma de trabajo y entorno más

rápido en el procesamiento de datos geoespaciales, en este caso la evaluación del riesgo con el método estructural con SIG se extiende mejor la manera de representar datos que en el futuro pueden ser reales cuando se aplique en tiempo real ya teniendo los scripts que complementen el software.

La figura 1 Se muestra el entorno de trabajo en QGIS 3.2.3 donde se ingresaran los datos para generar los shape, siguiendo con la figura 2 donde muestra la interfaz de trabajo de PyQGIS

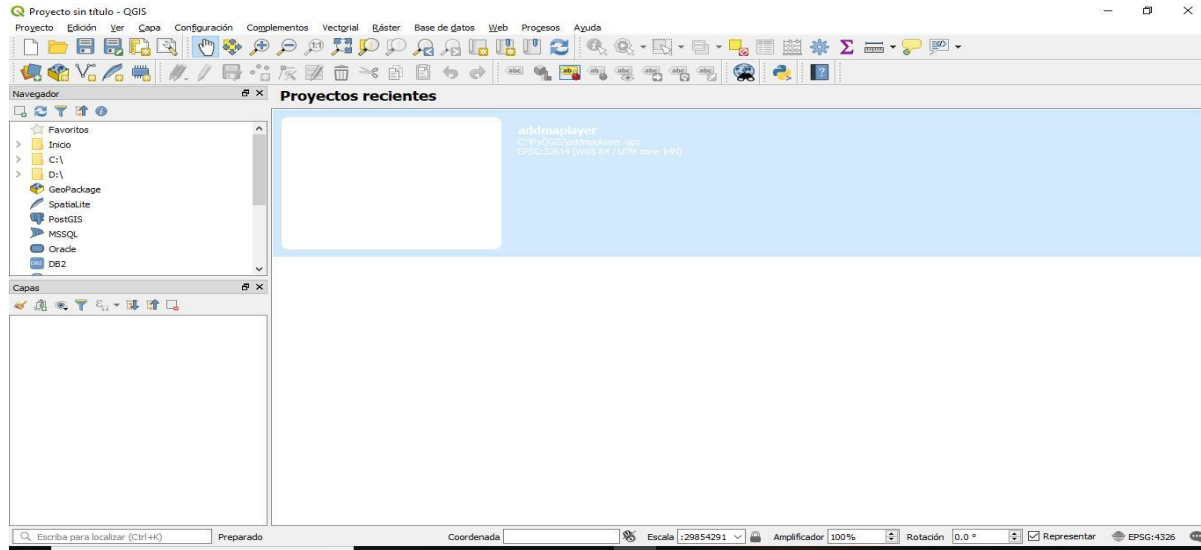


Figura 1 Muestra Interfaz de QGIS

Código para ingresar un shape

```
Layer(r"C:\PyQGIS\Análisis Sismos\shapes/sismos.shp", "sismos"
```

```
List (layer.getFeatures())
```

```
QgsProject.instance().addMapLayer(layer)
```

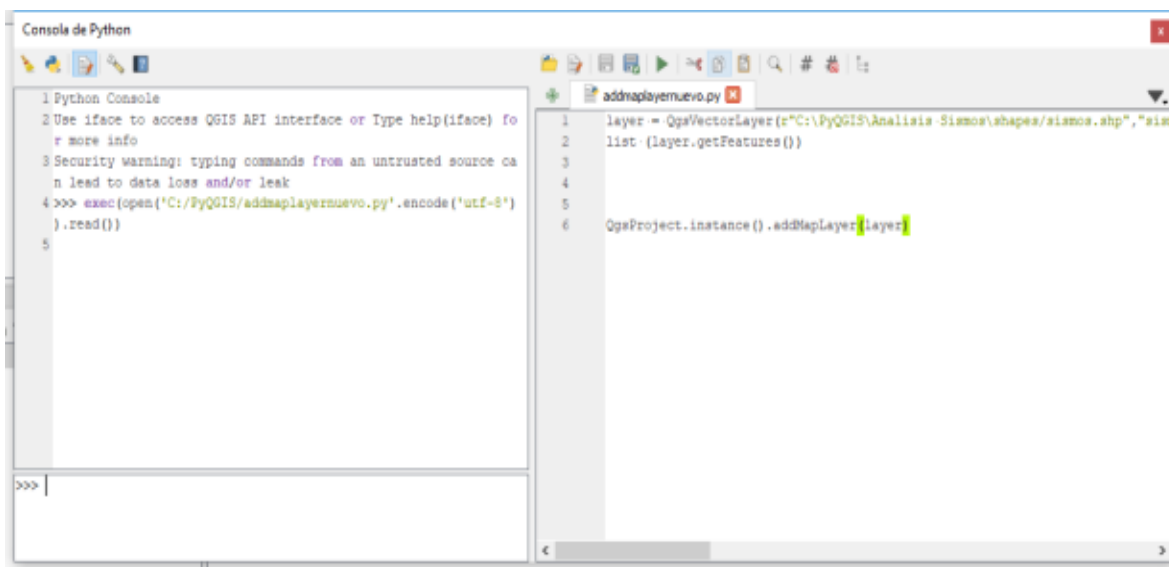


Figura 2 Muestra la interfaz de PyQGI

Resultados

Como resultados se obtuvieron imágenes del puerto de Acapulco donde muestra los edificios distribuidos en toda la zona del puerto, se muestra en la figura 3 la selección de unidades posible afectadas ante el sismo de mayor magnitud distribuyéndolas en zonas con mayor y menor riesgo mostrándolas en la siguiente imagen. Estas son las zonas que se obtuvieron de protección civil dio a conocer en el censo se hace la representación de manera mas grafica.



Figura 3 Unidades de Acapulco en riesgo de sufrir algún colapso por sismos de gran magnitud

El riesgo en edificios se muestra en la siguiente figura 4, se toma la colonia alta progreso para identificar los edificios y aplicando los códigos en PyQGIS se obtuvo la siguiente la figura, con los shape de edificios de color rojo como las estructuras con mayor Vulnerabilidad ante un movimiento telúrico que pudiera suscitarse, y por otra parte los de color Amarillo con un menor Vulnerabilidad en colapsarse. Para obtener esta información fue necesario de realizar los algoritmos en PyQGIS y así poder obtener las figuras que se muestran.

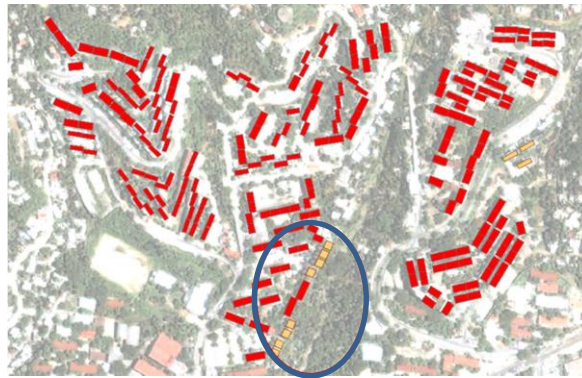


Figura 4 Identificación de edificios con mayor riesgo ante un fenómeno sísmico

La obtención de esta información es muy relevante para las autoridades para obtener lugares ya identificados previo a un sismo que pudiera ocurrir, así con esto ya no se trasladarían a a colonias donde no estén en riesgo sus habitantes como lo pintan en la imagen encerrado en el ovalo de color azul. La automatización de estos procesos geográficos ayudan al mejor manejo de la información geográfica en un futuro se propondrá de manera real al momento de que ocurra un sismo.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

El método de análisis estructural simplificado analiza edificios que tengan riesgo de colapsarse ante un sismo de gran magnitud con los sistemas de información geográfica se hicieron las representaciones de datos espaciales, utilizando QGIS y la interfaz de PyQGIS se construyeron scripts para trabajar de forma automatizada y recortando el tiempo de trabajos donde se usa información espacial.

Conclusiones

Con los resultados obtenidos se observó que aplicar dos áreas como lo es computación (programación) y Geomática (SIG) se pueden obtener resultados con beneficios hacia los habitantes de cualquier parte del estado o república mexicana no solamente en un municipio o estado, la necesidad de aplicarlo en tiempo real está propuesto en un futuro ya perfeccionado el algoritmo así ligarlo de manera directa a una alarma sísmica y trabajar en forma real y obteniendo datos reales de los edificios en riesgo de colapsar.

Recomendaciones

Expertos en las dos áreas podrían aportar sus conocimientos al trabajo y llevar a otro nivel el proyecto de implementación de PyQGIS y el método de análisis estructural simplificado, siguiendo el algoritmo para realizar las tareas de validación, análisis, elaboración de planos, y creación del escenario de desastre que se mostraran en el apéndice.

Referencias

Álvaro López Arellano, y, Sulpicio Sánchez Tizapa "Análisis de Vulnerabilidad en la Cd. de Acapulco, Gro. Mediante SIG.

Joel Lawhead "QGIS Python programming cookbook" editorial packt publishing Ltd. (marzo 2015).

Bosque Sendra, J.; 2000: Sistemas de Información Geográfica Ed. Rialp, Madrid,

Burrough, P.A. y McDonnell, R.A.; 2000: Principles of Geographical Information Systems Oxford University Press, Oxford,

Coppock, J.T. y Rhind, D.W. (1991) The History of GIS en Maguire, D.J.; Goodchild, M.F. and Rhind, D.W. (Eds.) Geographical Information Systems: Principles and Applications John Wiley & sons

Unwin, D.J. (1991) The academic setting of GIS en Maguire, D.J.; Goodchild, M.F. and Rhind, D.W. (Eds.) Geographical Information Systems: Principles and Applications John Wiley & sons pp. 81-90

Wright, D.J. *et al.* Goodchild, M.F. y Proctor, J.D. (1997) Desmytifying the Persistent Ambiguity of GIS as Tool vs. Science The annals of the Association of American Geographers

DESARROLLO UN MODELO DE RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL, APLICADO A LAS MIPYME'S, BASADO EN LA NORMA ISO 26000:2010

Ing. Dánae Juárez López¹, Dra. María Teresa de la Garza Carranza², Dr. Eugenio Guzmán Soria³, Dr. José Porfirio González Farías⁴

Resumen—El presente trabajo, describe los mecanismos protocolarios que las empresas del ramo alimenticio de Celaya, emplean, con la finalidad de cumplir con un sistema de responsabilidad social empresarial, capaz de ejercer una metodología de control y cultura de prevención en el ámbito social, ambiental, y económico de la organización y su entorno. Se considera relevante identificar el fenómeno de la influencia entre los empresarios y directivos y sus colaboradores y cómo se va incorporando la RSE a la estrategia empresarial, tomando en cuenta la dimensión de la empresa; es importante también comprender qué situaciones son determinantes para la incorporación de buenas prácticas de RSE en el contexto específico de las empresas, a diferencia de otras que desconocen existe la opción de compromiso con la sociedad.

Palabra clave—responsabilidad social, MYPIMES, NOM ESO26000:2010

Introducción

Actualmente, Guanajuato, cuenta con 222, 969 establecimientos, 5.3% del total del país, de los cuales, el 31% corresponde a empresa de giro alimenticio.

A pesar de que la responsabilidad social corporativa (por sus siglas RSC), en la industria alimenticia, es aun obtusa, está se ha incrementado durante los últimos años, debido a que las empresa de manufactura alimenticia, poseen un amplio rango de participación en el sector comercial, y su importancia radica, en la participación a nivel nacional, del 25.9% de la población económicamente activa (INEGI, Foro Consultivo, Científico y Tecnológico, 2006). El presente trabajo, describe los mecanismos protocolarios que las empresas del ramo alimenticio de Celaya, emplean, con la finalidad de cumplir con un sistema de responsabilidad social empresarial, capaz de ejercer una metodología de control y cultura de prevención en el ámbito social, ambiental, y económico de la organización y su entorno. Se considera relevante identificar el fenómeno de la influencia entre los empresarios y directivos y sus colaboradores y cómo se va incorporando la RSE a la estrategia empresarial, tomando en cuenta la dimensión de la empresa.

Distintivo Empresa Socialmente Responsable (por sus siglas ESR)

En México, el Centro Mexicano para la Filantropía A. (por sus siglas CEMEFI) y la Alianza por la Responsabilidad Social Empresarial (AliaRSE), ofrecen a la empresas el conocido distintivo ESR: Empresa Socialmente Responsable, para que las organizaciones que operan de manera responsable ante los grupos de interés, como son gobierno, comunidad, sociedad civil, empleados, proveedores, entre otros, sean reconocidas como tales en la sociedad. Aunque cabe agregar que actualmente, no existe una normatividad oficial con criterios específicos para acreditar el distintivo ESR.

¹ Ing. Dánae Juárez López es egresado del Instituto Tecnológico de Celaya y estudiante de la Maestría en Gestión Administrativa en el Instituto Tecnológico de Celaya, Celaya, Gto. danalopez1357@gmail.com.

² Dra. María Teresa de la Garza Carranza es investigadora y catedrático de la Maestría en Gestión Administrativa en el Instituto Tecnológico de Celaya, Celaya, Gto. Teresa.garza@itcelaya.edu.mx

³ Dr. Eugenio Guzmán Soria es investigador y catedrático de la Maestría en Gestión Administrativa en el Instituto Tecnológico de Celaya, Celaya, Gto. eugenio.guzman@itcelaya.edu.mx

⁴ Dr. José Porfirio González Farías es investigadora y catedrático de la Maestría en Gestión Administrativa en el Instituto Tecnológico de Celaya, Celaya, Gto. porfirio.gonzalez@itcelaya.edu.mx



Figura 1. Logo Empresa Socialmente Responsable

Conforme lo publicado por el CEMEFI), el Distintivo ESR (Figura 1) es un componente gráfico que acredita a las empresas ante sus espectadores por responsabilizarse de manera voluntaria y pública con el compromiso de implantar una gestión socialmente responsable y de mejora continua, como parte de su cultura organizacional y estrategia de negocio.

La empresa es parte de un proceso de auto diagnóstico en línea, en la página del CEMEFI, mismo que sustenta de manera documental, referente a cuatro temas de la responsabilidad social:

- Calidad de vida en la empresa
- Ética empresarial
- Vinculación de la empresa con la comunidad
- Cuidado y preservación del medio ambiente

NORMA ISO-26000:2010.

La Organización Internacional para la Estandarización (ISO por sus siglas en inglés), altamente reconocida por las normas referentes a la gestión de la calidad (serie 9000) y a la gestión medioambiental (serie 14000), publica el 1 de noviembre de 2010 la ISO 26000 "Guía de Responsabilidad Social", la cual proporciona los lineamientos sobre cómo las empresas y las organizaciones pueden operar de una manera socialmente responsable, es decir, de manera ética y transparente que contribuya a la salud y el bienestar de la sociedad. (International Organization for Standardization, 2010).

ISO 26000, tiene como propósito fomentar que las organizaciones vayan más allá del cumplimiento legal, reconociendo que el cumplimiento de la ley es una obligación fundamental para cualquier organización y una parte esencial de su responsabilidad social. Se pretende promover un entendimiento común en el campo de la responsabilidad social y complementar otros instrumentos e iniciativas relacionados (Barroso, 2017).

Esta Norma internacional, sirve como guía para incluir la Responsabilidad Social en cualquier tipo de organización ya sea pública o privada, y sin discriminar tamaño, país (desarrollado o en vía de desarrollo), y finalidad social (con o sin ánimo de lucro). (Observatorio Regional De Responsabilidad Social Para América Latina y el Caribe, ORSALC, 2017).

Esta Norma Internacional hace énfasis en la importancia de los resultados y mejoras en el desempeño de la responsabilidad social y pretende ser de utilidad para todo tipo de organizaciones del sector privado, público y sin fines de lucro, con independencia de que sean grandes o pequeñas y estén operando en países desarrollados o en países en desarrollo.

A manera de resumen, se presenta en el cuadro 1 una breve descripción de los capítulos.

Capítulo	Título	Descripción
1	Objeto y campo de aplicación	En este capítulo se describe el objeto y el campo de aplicación de la presente norma, se describen las Limitaciones y las exclusiones.
2	Términos y definiciones	Se explica el significado de los términos clave y Fundamentales para comprender la responsabilidad social y para el uso de esta Norma.
3	Comprender la responsabilidad social	Se describen los elementos importantes y las condiciones que han influido en el desarrollo de la responsabilidad social. También, da orientación para las pequeñas y medianas organizaciones sobre el uso de Esta Norma.
4	Principios de la responsabilidad social	Explica los principios de la responsabilidad social.
5	Reconocer la responsabilidad social e involucrarse con las partes interesadas	En este punto, se orienta sobre la relación entre una organización y sus partes interesadas así como el reconocimiento de las materias fundamentales y los Asuntos de responsabilidad social.
6	Orientación sobre materias fundamentales de responsabilidad social	Se describen las materias fundamentales de la responsabilidad social y sus asuntos asociados; se detalla su alcance, su relación con la responsabilidad social, los principios y las consideraciones relacionadas y las acciones y expectativas relacionadas.
7	Orientación sobre la integración de la responsabilidad social en toda la organización	Se proporciona orientación sobre cómo poner en práctica la responsabilidad social en una organización referentes la comprensión de la responsabilidad social de una organización, la integración de la responsabilidad social en toda la organización, la comunicación relativa a la responsabilidad social, el incremento de la credibilidad de una organización con respecto a la responsabilidad social, la revisión del Progreso y la mejora del desempeño y la evaluación de iniciativas voluntarias en el tema.

Cuadro 1. Capítulos de la norma ISO 26000,- Guía de Responsabilidad Social

Descripción del Método

Identificación de la muestra objetivo.

La evaluación de las empresas participantes, es realizada mediante método de verificación observacional de las empresas de giro alimenticio de Celaya, con distintas modalidades:

- Empresa grande con distintivo de responsabilidad social, ESR.
- Empresas pequeñas-medianas, en proceso de certificación previo.
- Microempresa sin distintivo ESR, ni proceso previo de certificación.

Desarrollo del método de evaluación.

El método de incorporación evaluativa manejado en el presente trabajo de investigación, radica en la generación de un cuestionario abierto, que consta de preguntas básicas de retrospección y evaluación de la situación actual de la empresas objetivo, con base en la Norma ISO 26000:2010 (véase apéndice).

Se procedió la evaluación o *scouting*, de las empresas con la finalidad de diagnosticar la situación actual de las mismas, así como la previa evaluación de los procedimientos que pueden, o no, realizar para la certificación de empresa socialmente responsable,

La segmentación del método de evaluación basado en la norma ISO 26000:2010, fue segmentado de acuerdo a los puntos más relevantes de la norma de responsabilidad social, esto con la finalidad de incluir variables incluyentes para cada tipo de perfil de las empresas objetivo. Con base a esta segmentación se construyó el modelo de obtención de información, mediante cuestionario para cada capítulo de la norma. Los apartados y el tipo de pregunta se muestran en la tabla 1.

Capítulo de la norma ISO 26000:2010	Área de evaluación con la encuesta
Conocimiento y aplicación de la responsabilidad social (RS)	Conocimiento general de responsabilidad social corporativa.
Administración y Dirección de la investigación	Diligencias Solución de reclamaciones internas Situaciones de riesgo para los derechos humanos Grupos vulnerables internos
Prácticas laborales	Trabajo y relaciones laborales Condiciones de trabajo y protección social Dialogo social Salud y seguridad ocupacional
Asunto de los consumidores	Prácticas justas de marketing, información objetiva e imparcial y prácticas justas de contratación. Protección de la salud de los consumidores Servicios de atención al cliente Protección y privacidad de los datos personales Salud y seguridad ocupacional.

Cuadro 2. Segmentación de las áreas evaluativas, con base en la NOM ISO 26000:2010

Comentarios Finales

Resumen de resultados.- Se construyó la representación organigrama de las diferentes empresas objetivo, con la finalidad de identificar los departamentos afines al área de responsabilidad social, así como las zonas de identificación de las diferentes empresas, que ayudarán a la instrucción o prevalencia de la misma al sistema de responsabilidad social empresarial.

a) Microempresa y pequeña empresa.

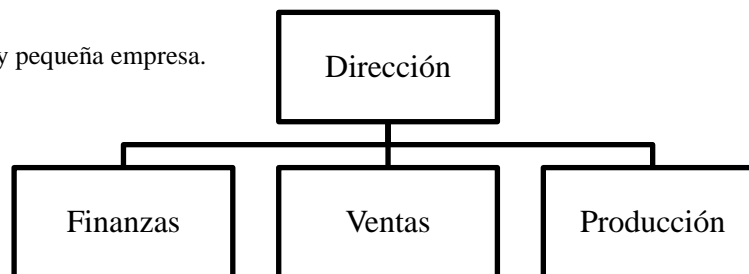


Figura 2. Organigrama de distribución de empresa pequeña o microempresa

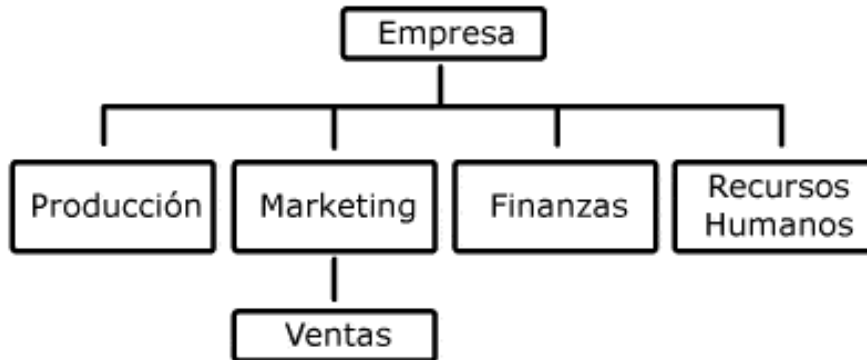


Figura 3. Organigrama de empresa mediana

C) Grande

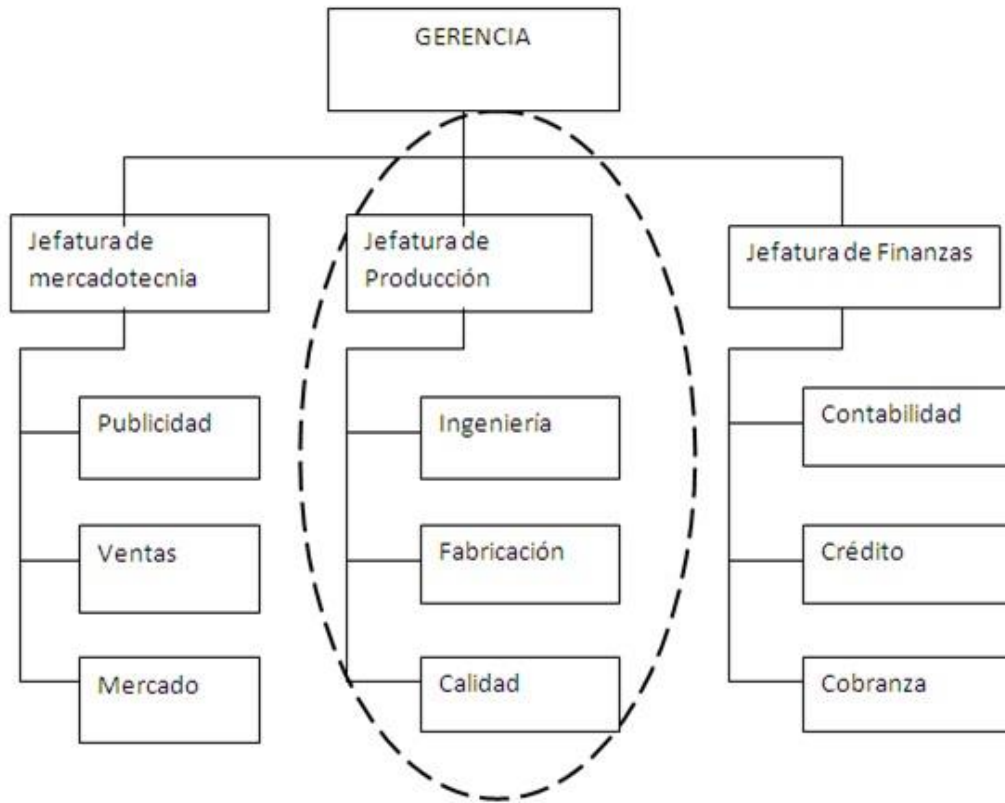


Figura 4. Organigrama de distribución de empresas grandes

Conclusiones

Los resultados demuestran el tipo de distribución de organigrama que muestran las empresas de distintos tamaños, que pueden obtener o renovar el distintivo de empresa socialmente responsable, así como los diferentes áreas de oportunidad entre estas.

Así mismo se muestra una posible herramienta para la evaluación diagnóstica de las empresas que desean adquirir el distintivo ESR.

Referencias bibliográficas

Barroso, 2017. La responsabilidad social empresarial. Un estudio en cuarenta empresas de la ciudad de Mérida, Yucatán Contaduría y Administración, 226 (2008), pp. 73-91

INEGI. (2006). Foro consultivo Científico y Tecnológico. Recuperado el septiembre de 2018, de Foro consultivo Científico y Tecnológico: http://www.foroconsultivo.org.mx/documentos/acertadistico/indicadores_sociales/poblacion_mexico.pdf

INEGI. (2014). CENSOS ECONOMICOS 2014. MEXICO.

CEMEFI (2008). Centro Mexicano para la Filantropía . Disponible en <http://www.cemefi.org/spanish/content/view/1760/25>

NORMA ISO26000:2010. Guía de responsabilidad social. disponible en <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:26000:ed-1:v1:es>

Observatorio Regional de Responsabilidad Social para América Latina Y el Caribe (ORSALC). disponible en http://www.iesalc.unesco.org.ve/index.php?option=com_content&view=article&id=3177:el-observatorio-regional-de-responsabilidad-social-para-america-latina-y-el-caribe.

Apéndice

CUESTIONARIO	<i>Por favor realice el siguiente cuestionario en materia de RSC, con la finalidad de conocer e identificar posibles áreas de oportunidad para el fortalecimiento de la responsabilidad social empresarial.</i>
Capitol 1. Conocimiento y aplicación de la responsabilidad social (RS)	
1. ¿Qué es para su empresa la R.S.E.? 2. Las empresas que actúan responsablemente salen rentables: ¿qué opinión le merece este eslogan? 3. Aplicar el modo de RSE, ¿es una forma de devolver a la sociedad lo que recibe de ella? ¿Cómo es la empresa en la que trabaja?	
Capitulo 2. Administración y Dirección de la investigación	
1. ¿En qué medida la organización atiende u observa las disposiciones de la ONU, la OCDE y la OIT? 2. ¿Cómo se encuentra constituido su gobierno corporativo en México, en relación con su expertis y conocimiento del mercado? 3. ¿Si ya cuenta con el distintivo ESR Cuál es su programa de Responsabilidad social corporativa para México? 5. ¿Cómo se constituye su plataforma estratégica: misión, visión, valores, principios, políticas y objetivos y cómo se socializan a partes interesadas? 6. ¿Cuál es el código de ética de la organización –o documento similar– y cuando fue su más reciente revisión? 7. ¿Cuenta con un portal para difundir información de transparencia o rendición de cuentas a la sociedad?	
Capitulo 3. Practicas laborales	

<p>8. ¿Cuál o cuáles de las metodologías para integrar memorias de RSE conocidas internacionalmente suele utilizar? Algunas son: GRI, EMAS, OSHAS, SA8000, ISO26000.</p> <p>¿Cuál es su programa institucional en materia de desarrollo sustentable?</p> <p>10. ¿Cuenta con un programa institucional de gestión ambiental?</p> <p>11. ¿Cuál es su compromiso corporativo en la atención al medio ambiente?</p> <p>12. ¿Cuál de las metodologías de calidad y mejora continua tiene implementadas en la organización?</p> <p>13. ¿Utiliza alguna metodología o memoria de triple balance de resultados o de línea superior de resultados (TTL)?</p> <p>14. ¿Utiliza la metodología ISO14000 en materia de gestión ambiental?</p>
<p>Asunto de los consumidores</p>
<p>15. ¿Tiene implementado o ha implementado sistemas de desarrollo organizacional en la empresa?</p> <p>16. ¿Cuáles son los resultados de sus prácticas de clima organizacional?</p> <p>17. ¿Atiende las necesidades y reclamaciones que el consumidor realiza? ¿Cómo</p>

Evaluar la docencia entre pares: un ejercicio en normales

Rosa Icela Juárez Pérez¹

Resumen—Esta investigación reporta las dificultades que presenta la evaluación de la docencia entre pares. Es una investigación de corte empírico, que busca cuestionar las certezas de la evaluación. La perspectiva que se adopta en este artículo implica concebir a la evaluación de la docencia desde una perspectiva reflexiva. Se parte de la hipótesis de que, para evaluar, es preciso cuestionar los supuestos de los que se parten. La investigación muestra que la planeación didáctica, las condiciones en las que se trabaja la docencia y la satisfacción de los estudiantes son dimensiones que pueden formar parte de la evaluación de la docencia, pero no la agotan. Consecuentemente, proponer evaluar la docencia como respuesta a la idea desesperada de mejorar la educación, tiene un efecto limitado y posiblemente no es el mejor camino para lograrlo. Los resultados de la investigación son indicativos de la necesidad de buscar otras formas de mejorar.

Palabras clave—Educación Superior, evaluación de la docencia, evaluación entre pares, satisfacción de los estudiantes.

Introducción

El estudio se realizó en una escuela normal pública del Estado de México, con las Licenciaturas en Educación Primaria (LEPRI), Educación Preescolar (LEPRE) y en Educación Secundaria con Especialidad en Física (LESFIS); durante cuatro semestres de dos ciclos escolares (2014-2015 y 2015-2016).

En las normales del Estado de México se ha desarrollado un proyecto de evaluación denominado *Seguimiento a la aplicación de planes y programas* que busca evaluar que las instituciones y docentes apliquen los planes y programas de estudio debidamente y que a partir del año 2018 es auditable en el Sistema de Gestión de la calidad Norma ISO 9001: 2015. La investigación que se presenta para el artículo, parte de certezas que son cuestionadas: primero se asume que los planes y programas son infalibles puesto que solo se hace el seguimiento de su aplicación; segundo, que los docentes son aplicadores de programas y planes de estudio; tercero, que la docencia se reduce a una aplicación de los mismos y; cuarto, que los bajos resultados son producto de una inadecuada aplicación de planes y programas. Estas cuatro certezas son cuestionadas en este artículo y se hace un planteamiento diferente que contribuya a conformar un sistema de evaluación de la docencia entre pares, con concepciones racionales y que contribuyan a mejorarla.

En este artículo se reconoce que los sistemas de evaluación tanto los del Sistema Educativo, de planes y programas, así como de docentes; han generado polémicas y tensiones por la forma en que han sido implementadas, especialmente en México. Ante este panorama identificamos tres problemáticas: la primera, se funda en la implementación de sistemas de evaluación en los que la participación de los docentes no ha sido considerada. El segundo, es que la tendencia internacional respecto a la calidad de la educación ha focalizado la importancia del papel del docente, perspectiva que trae consigo procedimientos de control que garanticen un buen desempeño. El tercero, es que la economía de mercado ha influenciado las políticas educativas, priorizando la competitividad y el pago por mérito, criterios que son incorporados en muchos de los sistemas de evaluación con serias dificultades (Manzi, González y Sun 2011).

En este marco, se esboza el problema ¿Cómo hacer del *seguimiento a la aplicación de planes y programas* un sistema de evaluación interno que contribuya a mejorar la docencia? Esta pregunta de investigación nos plantea la enorme posibilidad que tenemos en las normales de implementar un sistema de evaluación interno con criterios discutidos y consensuados con los docentes, que conceptualice y recupere a la docencia más allá de los límites de planes y programas de estudio, que impulse el compromiso de mejorar y no de culpabilizar al profesorado, un sistema de evaluación que no se traduzca en una diferencia salarial y que garantice el derecho a una buena educación para todos (Bolívar 2008).

El estudio de: *El Seguimiento a la aplicación de planes y programas de estudio*, incluyó tres dimensiones: la planeación didáctica, la práctica docente y la satisfacción de los estudiantes. Estas dimensiones tuvieron su justificación en la tradición de la institución de formación de docentes. La planeación didáctica tiene una alta valoración académica en la formación para profesores, pues parten de la premisa que para hacer docencia se requiere una planeación didáctica, se requiere prever los contenidos, tiempo, materiales y estrategias de aprendizaje. La

¹ La Dra. Rosa Icela Juárez Pérez es profesora e investigadora en la Escuela Normal de Cuautitlán Izcalli, Estado de México
icelajuarez@yahoo.com

dimensión de la práctica docente tiene una complejidad profunda, pues dependiendo los autores a los que se recurra es la idea de práctica docente, en este caso nosotros recurrimos al concepto de Fierro, Fortoul y Rosas quienes consideran que trasciende la concepción técnica, que está atada a las condiciones del sistema escolar, tanto materiales, curriculares, administrativas y organizativas, así como situado con los destinatarios. Como se puede apreciar la práctica docente es:

una praxis social, objetiva e intencional en la que intervienen los significados, las percepciones y las acciones de los agentes implicados en el proceso —maestros, alumnos, autoridades educativas, y padres de familia— así como los aspectos políticos institucionales, administrativos y normativos que, según el proyecto educativo de cada país delimitan la función del maestro (Fierro, Fortoul y Rosas 2000).

Debido a estas condiciones la práctica docente está sujeta a contradicciones que en algunas ocasiones colocan a la docencia en una actividad compleja y por ello difícil de evaluar.

Objetivos

Este artículo tiene la intención de documentar la forma en que se ha realizado *El seguimiento a la aplicación de los planes y programas de estudio*, demostrar la confiabilidad de uno de los instrumentos, analizar su pertinencia y cuestionar las certezas que aparecen como dadas, respecto al proyecto y la evaluación misma.

En la institución donde se llevó a cabo el estudio, se realizó considerando tres dimensiones: la planeación didáctica, la práctica docente y la satisfacción de los estudiantes. Al realizar la investigación se reconoce la complejidad de cada una de las dimensiones; sin embargo, se intenta delimitar para elaborar un estudio que permita dar cuenta de los resultados a corto plazo. Las variables que tradicionalmente se han considerado que contribuyen al desempeño de una adecuada docencia son: la planeación didáctica escrita, la experiencia con una asignatura, la formación profesional y el dominio de contenidos disciplinares. Las hipótesis que se plantean para esta forma de evaluación de la docencia, son cuatro:

- La elaboración de la planeación didáctica escrita contribuye a una mayor satisfacción académica de los estudiantes.
- El haber impartido la misma asignatura con anterioridad, mejora el desempeño docente y por lo tanto favorece una mayor satisfacción de los estudiantes.
- La congruencia del perfil profesional del docente con la asignatura favorece el desarrollo de la docencia y apuntala a una mayor satisfacción académica de los estudiantes.
- El dominio de los contenidos de la asignatura contribuye para obtener mejores resultados en la satisfacción académica de los estudiantes.

Las dimensiones

La docencia como actividad profesional, rebasa los límites de planes y programas, si bien estos sirven de orientación, la acción misma de interactuar y dirigir los aprendizajes de un grupo de estudiantes requiere convicción, conocimiento de la disciplina, de la didáctica, pedagogía y de principios. Para la realización de la investigación hemos diseñado 3 dimensiones, las dos primeras con una larga tradición en las normales: la planeación, la práctica docente y la satisfacción de los estudiantes.

La planeación didáctica permite la preparación previa de las clases, representa la anticipación y organización del quehacer de todo profesional (Aquino 2001). La elaboración de la planeación didáctica requiere exploración del programa, si se trata de un programa nuevo; organización y dosificación de los contenidos; revisión y selección de recursos y textos; además que, en su elaboración se ponen en juego los saberes que se tienen respecto la previsión de los contenidos, de las actividades, de tiempos y de materiales didácticos (Juárez Pérez 2011).

En esta dimensión se consideran tres variables: **la planeación didáctica escrita al inicio del semestre, los elementos de la planeación didáctica y el uso de recursos didácticos y materiales en la planeación**. Es fundamental situar la importancia que tiene la planeación didáctica en la formación inicial de docentes, tanto para docentes como para estudiantes, todos los estudiantes requieren una planeación didáctica para realizar las prácticas profesionales en las escuelas de educación básica y la mayoría de los docentes realizan una planeación semestral para sus clases en la institución.

En la dimensión de **la práctica docente** se identifican indicadores del ejercicio docente en los procesos de enseñanza, que orientan, dirigen, facilitan y guían la interacción de los alumnos con el saber colectivo culturalmente organizado, para que los alumnos construyan su propio conocimiento (Fierro, Fortoul, & Rosas, 1999).

En la dimensión de la práctica docente se consideraron las siguientes variables:

- Las condiciones de los docentes para trabajar la asignatura: congruencia de la formación profesional con la asignatura, dominio y claridad de los contenidos, si ha impartido la asignatura en semestres anteriores y si ha trabajado con el grupo de estudiantes en semestres anteriores.

- Organización del trabajo con el grupo: encuadre de la asignatura (propósitos, competencias, aprendizajes esperados), normas para el aula, relación profesor- estudiante y relación entre pares
- Uso del tiempo en clase: debido a que se trata de un intercambio cara a cara, se refiere al tiempo que se dedica en la clase para el aprendizaje y la enseñanza, a la organización, a la administración y otras (Galvez, y otros 1981).
- Estrategias de aprendizaje y enseñanza: claridad de los propósitos o competencias, dominio y cobertura de los contenidos, diseño de estrategias de aprendizaje y enseñanza, (proyectos, casos, basado en problemas, basado en el servicio, aprendizaje colaborativo, detección y análisis de incidentes críticos).
- Las estrategias de reflexión y análisis empleadas por los docentes para mirar su propia práctica docente.

En la dimensión de **la valoración de la satisfacción académica de los estudiantes** se entiende como el bienestar en el cumplimiento de las expectativas que se tienen respecto al proceso de aprendizaje y de enseñanza en una asignatura o curso. Las variables que se consideraron fueron:

- **Organización del trabajo con el grupo:** encuadre de la asignatura, normas para el aula, relación profesor-estudiante y entre pares.
- **Uso del tiempo en clase:** dedicado en mayor medida a la enseñanza y al aprendizaje.
- **Estrategias de aprendizaje y enseñanza:** claridad de los propósitos o competencias, dominio y cobertura de los contenidos (relevancia de los contenidos), diseño de estrategias de aprendizaje y enseñanza, (proyectos, casos, basado en problemas, basado en el servicio, aprendizaje colaborativo, detección y análisis de incidentes críticos)
- **Satisfacción con sus aprendizajes y con los procesos de aprendizaje.**

Metodología

Es un estudio descriptivo, que busca evaluar la docencia con tres dimensiones: la planeación didáctica, la práctica docente y la satisfacción de los estudiantes. Los sujetos a quienes se dirige la investigación son básicamente a los profesores y a los estudiantes que trabajan una asignatura curricular, en cualquiera de las tres licenciaturas que se imparten en la institución: Licenciatura en Educación Preescolar (LEPRE) (SEP 2012); Licenciatura en Educación Primaria (LEPRI) (SEP 2012) y Licenciatura en Educación Secundaria con Especialidad en Física (LESFIS) (SEP 1999). En algunos aspectos de la evaluación interviene un profesor par o la subdirectora académica, por ejemplo en la revisión de los elementos de la planeación.

Respecto a los estudiantes, no se trabaja con muestras, sino con toda la población debido a que es una matrícula reducida de 159 estudiantes, en promedio 53 asignaturas por semestre y con 53 docentes con diferentes condiciones laborales de tiempo completo y horas clase (véase table 1).

Tabla 1. Número de asignaturas por semestre y licenciatura

2014-2015 1er semestre	2014-2015 2° semestre	2015-2016 1er semestre	2015-2016 2° semestre
LEPRI=8	LEPRI=7	LEPRI=24	LEPRI=22
LEPRE=23	LEPRE=15	LEPRE=15	LEPRE=9
LESFIS=21	LESFIS=22	LESFIS=22	LESFIS=23
TOTALES=52	TOTALES=44	TOTALES=61	TOTALES=54

Los instrumentos

El seguimiento a la dimensión de planeación didáctica se ha venido realizando con dos instrumentos: una lista de cotejo para la revisión de los elementos de las planeaciones y una autoevaluación de las mismas. La primera se realizó a partir de los elementos que un grupo de docentes consensuaron para elaborar la planeación, se dieron a conocer a los docentes y fue aceptada, esos mismos elementos se convirtieron en la lista de cotejo. El segundo instrumento se adaptó de la autoevaluación que elaboró el INEE (Ramos, Ponce y Orozco 2013) y se realizaron ajustes para el nivel y requerimientos de la especificidad de la licenciatura.

El seguimiento a la dimensión de la práctica docente se ha realizado con tres instrumentos: un cuestionario de diagnóstico a docentes, un cuestionario de fin de semestre a docentes y una autoevaluación de la práctica por los docentes (Ramos, Ponce y Orozco 2013).

El cuestionario de diagnóstico es cerrado con preguntas dicotómicas y politómicas (Hernández, Fernández-Collado y Baptista 2006). Este se realizó pensando en variables muy específicas como perfil profesional y si el docente ha impartido antes la asignatura.

El cuestionario de fin de semestre es principalmente cerrado con preguntas politómicas (13) y cuatro preguntas abiertas. Este busca obtener información sobre el desarrollo de los planes y programas de estudio. Las preguntas abiertas pretenden recuperar información que pueda enriquecer a los programas mismos, experiencias valiosas dignas de ser replicadas, adaptaciones al programa y opciones didácticas que no fueron incluidas y que fueron consideradas meritorias por los docentes.

Además la autoevaluación es un cuestionario dicotómico que fue adaptado del cuestionario que elaboró el INEE para autoevaluar la práctica docente de los profesores de primaria y que posibilita la exploración y valoración sobre diversos aspectos relacionados con la práctica docente de los profesores (Ramos, Ponce y Orozco 2013).

La **valoración de la satisfacción** de los estudiantes se realizó con un cuestionario tipo escala Likert que se empleó para medir las opiniones de los estudiantes utilizando 5 niveles (5 muy satisfecho, 4 satisfecho, 3 Un poco satisfecho, 2 insatisfecho y 1 muy insatisfecho).

Para elaborar la escala Likert se realizaron preguntas abiertas a los estudiantes, se midió la frecuencia de las respuestas y a partir de éstas se realizó la escala. Esta se validó empleando el índice de consistencia interna *Alfa de Cronbach* que es un coeficiente que sirve para medir la fiabilidad de una escala de medida interna (Hernández, Fernández-Collado y Baptista 2006). El coeficiente mide la fiabilidad del cuestionario en función de dos términos: el número de ítems (o longitud de la prueba) y la proporción de varianza total de la prueba debida a la covarianza entre sus partes (ítems). La mayoría de estos coeficientes pueden oscilar entre cero y uno, donde un coeficiente de cero significa nula confiabilidad y de .80 a uno representa un máximo de confiabilidad (confiabilidad total). El cuestionario de satisfacción de los estudiantes obtuvo un coeficiente de fiabilidad del 0.95.

$$\alpha = \text{alfa de cronbach} \quad K = \text{Ítem} \quad V_i = \text{Varianza de cada ítem}$$
$$V_t = \text{Varianza total} \quad \alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum V_i}{V_t} \right]$$

Se realizó el análisis de la relación de variables independientes y una dependiente a través del método de regresión, el cuál sirvió para determinar la influencia de las variables independientes en la dependiente.

Descripción del procedimiento

La investigación se realizó considerando las tres dimensiones, para la primera se reciben las planeaciones didácticas de los docentes y son revisadas con la lista de cotejo, por la subdirectora académica o un profesor par; después se hace la devolución de las observaciones a la planeación. El siguiente paso es la propia revisión de la planeación de una sesión de clase, por el mismo profesor, en una reunión de academia; los docentes autoevalúan su planeación y comentan sobre la misma.

Para la **dimensión de la práctica docente**, previo al inicio de clases se aplicó la encuesta de diagnóstico a los docentes, para conocer las condiciones en las que el docente inicia el semestre. Posteriormente se pide a los docentes que registren una de sus clases en forma escrita, graben un vídeo o permitan la observación de algunos pares; para posteriormente hacer la autoevaluación de esa sesión y comentarla en la academia. Finalmente se aplica un cuestionario con los docentes.

La valoración de la satisfacción de los estudiantes se realizó a través de un cuestionario que se aplicó antes de concluir el semestre para que al finalizar los docentes conozcan los resultados del mismo, la devolución se hace en forma individualizada o en academias.

Resultados

La docencia es la actividad profesional que incluye tanto la fase preactiva de planeación didáctica, la práctica docente y el impacto en los estudiantes, que se puede explorar valorando la satisfacción de los estudiantes en educación superior. Se parte del supuesto que los normalistas estudian la licenciatura para ser docentes, situación que los coloca en las mejores condiciones y con las mejores herramientas para evaluar la docencia de sus propios profesores, puesto que son conocedores de la importancia de la docencia, además de que es su objeto de aprendizaje y de estudio.

Respecto a la primera dimensión: la planeación didáctica que elaboran los profesores es polémica, porque plantea las siguientes problemáticas: “generalmente suele ser considerada como uno de los trámites burocráticos que exige la institución, restándosele la importancia que tiene como anticipación y organización del quehacer de todo profesional” (Aquino 2001, 61). Esta problemática está investigada en profesores en servicio con amplia experiencia.

Otra de las problemáticas presentadas en los estudios revisados es que: “una buena planificación no necesariamente demuestra lo que ocurre en la realidad del aula, y que ‘una buena situación de enseñanza’ muchas veces no ha sido escrita con claridad y precisión” (Aquino 2001, 62).

Nuestros resultados confirman la polémica respecto a que: una buena clase no necesariamente es consecuencia de una escritura precisa y clara; y que una planeación clara y precisa, no asegura una buena enseñanza. Sin embargo, es difícil obtener resultados diferentes porque las planeaciones son semestrales y no se hacen diseños de situaciones de aprendizaje. La planeación escrita que realizan los docentes se corresponde completamente con los planes y programas, pues la mayoría de las planeaciones didácticas son copias fieles de los programas de las asignaturas y sólo se agregan tiempos y distribución de contenidos.

Tampoco se comprobó la relación directa entre una buena planeación escrita con una mejor docencia, porque el coeficiente de correlación fue de 0.20309 lo cual no se puede interpretar como una influencia fuerte en la satisfacción de los estudiantes. En cuanto a la planeación escrita los resultados fueron que en promedio el 61 % de los docentes hacen una planeación escrita al inicio del semestre, los docentes que mayormente cubren esta variable son los de la Licenciatura en Educación Preescolar.

Los elementos de la planeación que son fundamentales para la previsión de una clase y no se desarrollan son: diseño de estrategias de aprendizaje y enseñanza. Por ejemplo se señala que trabajan por casos, pero no están desarrollados los casos, ni las preguntas; el desarrollo de la planeación didáctica es muy general y parecido al programa del curso. De tal forma que se encontró un bajo impacto de ésta en la satisfacción académica de los estudiantes y no cumple las funciones de prever contenidos, materiales, actividades, tiempos, etc.

Respecto al uso de recursos didácticos y materiales para la planeación, tampoco aporta mucha información pues por ejemplo aparecen en la bibliografía los textos, pero se desconoce si se realizó una selección de algunos textos en particular o se leyó el libro completo. Tampoco se especifican los materiales, lo más empleado es la computadora, proyector y bocinas.

Las autoevaluaciones de la planeación, en promedio obtienen 81% son muy altos y con poco autocrítica por parte de los docentes.

Respecto a la práctica docente la información depende directamente de la voluntad de los docentes, pues los instrumentos son para los docentes y se recuperan la mitad de los instrumentos aplicados, esto impide la interpretación de datos, puesto que no es una muestra representativa, la encuesta la completaron 27 docentes de 53, por lo que la interpretación de información resultaría sesgada y parcial.

Algunas de las correlaciones que no se pudieron corroborar fue: que la experiencia con la misma asignatura que ya ha sido impartida con anterioridad, no necesariamente contribuye a una mayor satisfacción en los estudiantes pues se obtuvo un coeficiente de correlación negativo de -0.18406975 y muy bajo.

Entre las variables, la que mayor impacto tuvo fue la correspondencia de la formación profesional con la asignatura trabajada; pues se obtuvo una mayor satisfacción en los estudiantes con un coeficiente de correlación de 0.290489219.

Los docentes que aseguran tener el dominio de los contenidos se identificó poca influencia en la satisfacción académica de los estudiantes pues el coeficiente de correlación fue de 0.138884352.

Conclusiones

La primer variable que se trabajó corresponde a una de las explicaciones que se derrumba en este estudio, es la creencia de que la planeación escrita es fundamental para la docencia y para obtener buenos resultados en relación con la satisfacción de los estudiantes. El hallazgo de la investigación nos confirmó que los docentes catedráticos, la consideran un requisito administrativo que es necesario cumplir y no le otorgan la validez que podría tener si se elabora con la finalidad de diseñar la clase, de prever materiales y estrategias para un buen diseño de la clase. Los docentes de la normal donde se realiza el estudio, otorgan un alto valor para la planeación, pero para la que realizan los estudiantes, no para la propia. En las entrevistas hacen notar que la planeación no es tan fundamental para ellos, puesto que tienen experiencia en dos sentidos: en la docencia y en las asignaturas que trabajan, por lo tanto no es tan importante ni fundamental; con quienes consideran que es importante es con los estudiantes que se están formando para la docencia, ellos son los que requieren prever los materiales, diseñar las estrategias y prepararse para la clase.

El segundo aspecto referente a la impartición de la misma asignatura en semestres anteriores, se encontró que tiene muy poca influencia en la satisfacción académica de los estudiantes, por ello en la investigación realizamos la distinción entre repetir asignatura y experiencia con una asignatura, que de acuerdo con Larrosa entiende como:

la experiencia sería lo que nos pasa. No lo que pasa, sino lo que nos pasa. Nosotros vivimos en un mundo en que pasan muchas cosas (...) Nuestra propia vida está llena de acontecimientos. Pero, al mismo tiempo, casi nada nos pasa (...) Vemos el mundo pasar ante nuestros ojos y nosotros permanecemos exteriores, ajenos, impasibles (...) Sabemos muchas cosas, pero nosotros mismos no cambiamos con lo que sabemos. Esto sería una relación con el conocimiento que no es experiencia puesto que no se resuelve en la formación o trans-formación de lo que somos (Larrosa, 2003, pág. 28 y 29).

En este sentido la experiencia sería lo que incide en la formación y transformación de la persona y de lo que hace; por ello se entiende que un docente puede repetir muchas veces una asignatura sin que lo que hace sea experiencia, sino mera repetición. De los resultados encontrados se infiere que la repetición de asignaturas en muchos semestres, son eso repeticiones, carentes de experiencias que no se potencializan.

La tercera variable con más influencia fue la formación profesional, los resultados señalan un vínculo más estrecho entre la docencia y la formación profesional, pues se reconoce dominio de contenidos y una base disciplinaria más sólida que le permiten al docente trabajar con cierta soltura en el grupo, se siente más seguro, es capaz de recomendar bibliografía y abordar contenidos, aunque no formen parte del programa. Sin embargo, aún en ésta, juegan muchas más variables como la interacción con el grupo, la aclaración de dudas, la forma de evaluar, etc. Que contribuyen a una adecuada docencia.

Finalmente el dominio de los contenidos tampoco fue suficiente para la satisfacción de los docentes, por ello recuperamos sugerencias y observaciones que hacen los estudiantes a los docentes como: que utilicen el tiempo para lo que es, más dinámico, juegos y ejemplos, no sea tan teórica su clase, mejorar el dominio del tema, a veces por seguir la lectura, no se llega al punto o aprendizaje; que no sea tan teórica la clase, que el tiempo de la clase se ocupe en lo realmente importante, no les gusta a los estudiantes que evidencien los personas, les molesta que todo se tome personal, falta dominio de la licenciatura.

Referencias

- Aquino, Mirtha G. «La planificación de la acción educativa. Supuestos problemas.» En *Observación y práctica docente I Programa y materiales de apoyo para el estudio. Licenciatura en Educación Preescolar*, de SEP, 61-64. México: SEP, 2001.
- Bolívar, Antonio. «Evaluación de la práctica docente. Una revisión desde España.» *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 2008: 57-74.
- Canedo, Catalina Gloria. *Los saberes docentes de los profesores de educación secundaria. Tesis de maestría*. México: DIE-CINVESTAV, 1998.
- Fierro, Cecilia, Bertha Fortoul, y Lesvia Rosas. *Transformando la práctica docente. Una propuesta basada en la investigación-acción*. México: Paidós, 2000.
- Forés, Anna, Joan-Anton Sanchez, y Juana María Sancho. «Salir de la zona de confort. Dilemas y desafíos den el EEES.» *Tendencias pedagógicas*, 2014: 205-2014.
- Galvez, Grecia, Elsie Rockwell, Ruth Paradise, y Silvia Sobrecasas. *El uso del tiempo y de los libros de texto en primaria*. México: Cuaderno de Investigación Educativa No. 1, CINVESTAV, 1981.
- Hernández, Roberto, Carlos Fernández-Collado, y Pilar Baptista. *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill Interamericana, 2006.
- Juárez Pérez, Rosa Icela. *Ser maestro de secundaria: saberes, creencias y valoraciones de los estudiantes de normal. Un acercamiento desde el curso de Observación y Práctica Docente III*. México: Tesis de Maestría- ISCEEM, 2011.
- Manzi, Jorge, Roberto González, y Yulan Sun. *La Evaluación Docente en Chile*. Santiago de Chile: MideUC, facultad de Ciencias Sociales Escuela de Psicología, 2011.
- Ramos, Gabriela, Berenice Ponce, y Adriana M. Orozco. «Autoevaluación de la Práctica Docente para Profesores de Educación Primaria. Manual para la aplicación del cuestionario.» *INEE*. Editado por INEE. INEE. 1 de Marzo de 2013. (último acceso: 2014).
- Rueda Beltrán, Mario. «La evaluación del desempeño docente en las universidades públicas.» *Revista Iberoamericana de evaluación educativa*, 2008: 9-17.
- Rueda Beltran, Mario. «Memorias del IV Coloquio Internacional sobre la Evaluación de la Docencia.» *Presentación*. 2010.
http://www.rinace.net/riee/numeros/vol11-num3_e/presentacion.html.
- Sánchez, Manuel, y Francisca María del Sabrario Corte. «La evaluación a la docencia. Algunas consecuencias para América Latina.» *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 2015: 1234.
- SEP. «Plan de estudio. Licenciatura en Educación Primaria.» *DGESPE*. 2012.
http://www.dgespe.sep.gob.mx/reforma_curricular/planes/lepri/malla_curricular.
- . «Plan de estudios. Licenciatura en Educación Preescolar.» *DGESPE*. 2012.
http://www.dgespe.sep.gob.mx/reforma_curricular/planes/lepree/plan_de_estudios/malla_curricular.
- . *Plan de estudios. Licenciatura en Educación Secundaria con Especialidad en Física*. México: SEP, 1999.
- Valliant, Denise. «Algunos marcos referenciales en la evaluación del desempeño docente.» *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa* 1, n° 2 (2008).

Motivaciones y creencias de los estudiantes para depositar su trabajo de titulación en un repositorio digital institucional

Rosa Icela Juárez Pérez¹, Miriam Jezabel Hernández Gámez²,
Juanita María Del Carmen Gómez Quiroz³, y Sergio Gutiérrez Hernández⁴

Resumen—Esta investigación tuvo como propósito conocer las motivaciones y creencias acerca de depositar el trabajo de titulación en un repositorio digital institucional. Se identificaron los aspectos necesarios para formar un repositorio de trabajos de titulación, establecer las políticas institucionales y los mecanismos de depósito y consulta; así como conocer las motivaciones y creencias de los estudiantes acerca del depósito de su trabajo de titulación en un repositorio digital institucional. Este estudio se realizó con tres programas de Licenciatura en Educación Preescolar, Primaria y Secundaria con Especialidad en Física, en una escuela Normal del Estado de México. La técnica de análisis se basó en el análisis de contenido de las respuestas de una encuesta para estudiantes del último y antepenúltimo grado de la carrera para profesor.

Palabras clave— motivaciones, creencias, repositorios, educación superior, trabajos de titulación.

Introducción

Se proyectó el diseño de un repositorio institucional que reuniera los trabajos de titulación a partir de la generación 2014-2018 en adelante. Este repositorio sería digital con la finalidad de gestionar, organizar, preservar, difundir y facilitar la consulta de los trabajos de titulación para los estudiantes de la institución o de otras universidades.

El repositorio incluirá los trabajos de titulación con las cuatro modalidades incluidas: tesis de investigación, informe de prácticas profesionales, portafolio de evidencias y ensayo analítico. Se diseñó para los tres programas con los que cuenta la institución: La Licenciatura en Educación Preescolar (LEPRE), Licenciatura en Educación Primaria (LEPRI) y Licenciatura en Educación Secundaria con Especialidad en Física (LESFIS).

Se planteó la exploración de los repositorios institucionales de diferentes universidades, su estructura, uso y funcionamiento, con la intención de conformar uno en la Escuela Normal durante la primera etapa. En la segunda etapa y con la cual se elabora esta ponencia, se indagan los motivos y creencias de los estudiantes acerca de la incorporación de su trabajo de titulación en un repositorio digital institucional; en la tercera etapa se explorará la elección de los temas y las modalidad del trabajo de titulación.

El problema de investigación

Las razones que justifican este proyecto son múltiples; por un lado, tenemos la conformación misma del repositorio, que en sí misma sería un producto para la institución que permitiría la preservación de los trabajos de titulación de los egresados de la institución. Además, el repositorio proporcionaría un servicio de consulta para los estudiantes y docentes, que en este momento no se tiene.

Se enfrentan varias problemáticas; la primera es que la institución no cuenta con un acervo clasificado de los trabajos de titulación; como consecuencia, cuando los estudiantes desean consultar los temas o trabajos de las diferentes modalidades de titulación, no encuentran un acervo de estos; de tal forma que no es posible consultar los trabajos de titulación anteriores.

La segunda problemática es que no hay formas de divulgación y publicación de los trabajos de titulación y se corre el riesgo que los estudiantes hagan postgrados con el mismo trabajo de titulación de la licenciatura, puesto que no se vieron obligados a difundirlo.

La tercera problemática es que generación tras generación los asesores de titulación tienen temáticas específicas, que muchas veces se repiten y que desconocemos los motivos que lo originan.

Por ello en esta investigación nos proponemos explorar en dos generaciones (2014-2018, 2015-2019) cuáles son las motivaciones y creencias que posibilitan o no, la creación de un repositorio digital e institucional. Iniciamos esta

¹ La Dra. Rosa Icela Juárez Pérez es profesora e investigadora en la Escuela Normal de Cuautitlán Izcalli, Estado de México icelajuarez@yahoo.com

² La Mtra. Miriam Jezabel Hernández Gámez² es profesora e investigadora en la Escuela Normal de Cuautitlán Izcalli, Estado de México mijeza69@gmail.com

³ La Mtra. Juanita María Del Carmen Gómez Quiroz es profesora e investigadora en la Escuela Normal de Cuautitlán Izcalli, Estado de México juanitaquiroz67@hotmail.com

⁴ El Lic. Sergio Gutiérrez Hernández es profesor e investigador en la Escuela Normal de Cuautitlán Izcalli, Estado de México sergiogh@hotmail.com

investigación con los estudiantes porque son los directamente involucrados, pues sus trabajos de titulación alimentarán el repositorio y se requiere su autorización para realizarlo.

Las preguntas de investigación que se realizaron fueron las siguientes:

1. ¿Cuáles son las motivaciones de los estudiantes para consultar e incorporar los trabajos de titulación al repositorio digital institucional?
2. ¿Cuáles son las creencias que elaboran en torno a la incorporación o no, de los trabajos de titulación en el repositorio?

Metodología

La investigación de manera completa es de carácter exploratoria a partir de un diseño cualitativo. Para los resultados que se presentan en esta ponencia, se empleó la técnica de análisis de contenido que entendemos como las herramientas metodológicas empleadas para interpretar el significado de lo que se dice o escribe (Bardin 1977). La población de referencia fueron los estudiantes de las licenciaturas LEPRI y LESFIS. Para la selección de los participantes se fijaron dos criterios de inclusión, estar próximos al inicio de elaboración del trabajo de titulación y los que lo concluyeron.

La información fue recolectada entre enero y julio de 2018, tomando como referencia 67 encuestas aplicadas a estudiantes del penúltimo y último grado de la carrera. Las encuestas fueron sometidas a un proceso de codificación, permitiendo una aproximación inicial a los datos y se elaboraron las primeras categorías.

De esta manera se definieron tres dimensiones: motivaciones para consultar un repositorio, motivaciones para incorporar su trabajo titulación al repositorio y creencias acerca de los trabajos de titulación en un repositorio.

Resultados

Se realizaron varias actividades para preparar las condiciones de apertura del repositorio, se aplicó la encuesta directamente a los estudiantes involucrados, se puso a consideración del Comité de titulación el proyecto, el cual fue aceptado y se consignó en la relatoría del 21 de junio de 2018.

Se presentan los resultados de las encuestas. Primero, respecto a la conceptualización del repositorio, se clasificaron de dos formas:

- a) *Por el lugar*. Los núcleos de sentido nos indicaron que conceptualizan el repositorio por el *lugar* con respuestas de tipo “*plataforma o almacén de documentos o archivos*”.
- b) *Por la acción*. El núcleo de sentido que arrojó la codificación fue la *acción* que se reduce a guardar, recopilar, compilar, almacenar y encontrar; con respuestas como “*recopilar documentos*”.

Respecto a las motivaciones de los estudiantes para consultar un repositorio, los resultados indican que a un 100% le hubiera gustado consultar un repositorio de los trabajos de titulación para elaborar el suyo; con tres motivaciones como: *guía, orientación o ejemplo; interesante conocer trabajos similares y; continuar la investigación de un tema*. Estas motivaciones tienen matices que se desglosan en las categorías siguientes:

- a) *Guía, orientación o ejemplo*.
 1. Panorama general
 2. En la elaboración, el proceder y la metodología
 3. Tema
 4. Referentes teóricos, de textos y autores
 5. Estructura del trabajo
 6. Enfoque
 7. Innovaciones

- b) *Interesante conocer trabajos similares*

1. Seguimiento de un tema

- c) *Continuar la investigación de un tema*: direccionar mi trabajo para conjuntarlo con otro y lograr un cambio.

A un 89.5% le gustaría incorporar su trabajo de titulación en un repositorio digital institucional. A un 8.9% no le gustaría y un 1.4% está indeciso. Lo cual indica que hay una amplia aceptación para la creación del repositorio; también muestra disposición para participar y autorizar por parte de los estudiantes que su trabajo sea incorporado.

Las motivaciones que tienen para incorporar o no, su trabajo de titulación son las siguientes:

- a) *Guía, orientación o ejemplo*.

Los que dicen que no:

- b) *Plagio*.
- c) *Trabajo personal*

Las creencias que se categorizaron fueron, los que opinan que sí:

- a) *Panorama general*: los estudiantes que creen que su trabajo puede ser alguna utilidad general, aunque no tienen claridad del sentido del uso específico.
- b) *Metodología de la investigación y exposición discursiva*: los estudiantes que creen que su trabajo en el repositorio digital institucional podría ser una guía, orientación o ejemplo de “cómo elaborarlo”, esto se interpreta de dos formas tanto en la metodología de la investigación, como en la exposición discursiva del mismo.
- c) *Tema*. Algunos estudiantes creen que sirve para que otros de sus compañeros conozcan del tema mismo, debido a que su problemática puede ser parecida, para que la información les sea de utilidad (suponemos en la práctica profesional que realizan o en la modalidad de titulación).
- d) *Referentes teóricos, de textos y autores*. Se consideran como autores, para ser referidos o cómo fuente de consulta para obtener bibliografía.
- e) *Estructura del trabajo de titulación*. Los estudiantes creen que su trabajo puede orientar a los lectores en cuanto a las partes y elementos que lo integran, así como el orden del mismo.
- f) *Enfoque o perspectiva desde la que se aborda un problema de investigación*. Piensan que las problemáticas pueden tener diferentes perspectivas y que su trabajo puede guiar al lector en este sentido.
- g) *Retribuir la inversión realizada*. Los estudiantes tienen un sentido de retribuir a la institución, lo invertido en su formación.
- h) *Medición de calidad*. Creen que sólo se incorporaran los mejores o que se debieran seleccionar los trabajos de titulación por su calidad.
- i) *Innovaciones*. Los estudiantes creen que el trabajo de titulación que va al repositorio debiera aportar al conocimiento o a la innovación en la práctica profesional de los docentes.

Las creencias de los estudiantes que dicen que no:

- a) *Plagio*. Evidentemente todos los estudiantes, tanto los que desean incorporar o no el trabajo de titulación al repositorio, temen al plagio. Sin embargo para los que no desean incorporar los trabajos, el plagio se convierte en la principal causa
- b) *Trabajo personal*. La creencia de que un trabajo de titulación puede ser único y personal “soy envidiosa y quisiera que el mío fuera único, inigualable y sólo mío” este tipo de respuestas remiten a los conceptos de polifonía e intertextualidad, pues son dos características de los textos académicos y científicos (Aguilar González y Fregoso Peralta 2013). Porque la mayor parte de lo que se escribe en un trabajo de titulación incluye las voces de otros y los textos de otros. Por lo tanto llama la atención que los estudiantes consideren su trabajo académico como algo exclusivamente personal, único e inigualable.

Para hacer un tratamiento apropiado dialogamos con los conceptos de intertextualidad y polifonía (Bajtín 1988). El concepto de intertextualidad tiene su origen en el carácter dialógico y polifónico de la novela; Bajtín señala que todo emisor fue receptor de otros textos, que tiene en la memoria y emplea al momento de producir el texto, de forma tal, que el texto se basa en otros textos anteriores (Bajtín 1988). En el caso de los trabajos de titulación son textos académicos cuya polifonía se refiere a las voces académicas autorizadas: la del autor del texto, las de otros autores, las de los asesores, las de los datos empíricos y un estilo característico del área (Aguilar González y Fregoso Peralta 2013).

Lo dialógico da origen al concepto de intertextualidad, pues un texto es una respuesta a otros textos. Así como cruces, concordancias o alternancias de réplicas entre autores (Bajtín 1988). Recordemos que Kristeva introdujo el concepto de intertextualidad, en 1967 en su artículo “*Bajtín, la palabra, el diálogo y la novela*” en la revista francesa *Critique*. Lo incorpora en un primer sentido como :

(...) todo texto se construye como un mosaico de citas, todo texto es absorción y transformación de otro texto. En lugar de la noción de intersubjetividad se instala la de intertextualidad (Kristeva 1997).

Kristeva retoma la noción de polifonía en el sentido que otras voces están presentes en el texto, también marca esta idea de enlace y secuencia, cuando señala la absorción y transformación de otro texto; sin embargo, nuestra manera de interpretar la intertextualidad manifiesta varios sentidos:

- 1) Sentido polifónico, se encuentran las voces de otros, que el emisor recoge. Es el sentido al que Kristeva se refiere como “mosaico de citas”.
- 2) Sentido textual, un texto es absorción y transformación de otros textos. También, desde la teoría literaria Genette recupera la intertextualidad como:

Por mi parte, defino la intertextualidad, de manera restrictiva, como una relación de copresencia entre dos o más textos, es decir, eidéticamente y frecuentemente, como la presencia efectiva de un texto en otro. Su forma más explícita y literal es la práctica tradicional de la cita (con comillas, con o sin referencia precisa); en una forma menos explícita y menos canónica, el plagio (en Lautréaumont, por ejemplo), que es una copia no declarada pero literal; en forma todavía menos explícita y menos literal, la alusión, es decir, un

enunciado cuya plena comprensión supone la percepción de su relación con otro enunciado al que remite necesariamente tal o cual de sus inflexiones, no perceptible de otro modo (Genette 1962, 10).

A partir de estos conceptos entendemos la intertextualidad como la relación de copresencia que un texto mantiene con otros textos, sean distantes o simultáneos temporalmente. Por otro lado, el vínculo puede ser explícito o implícito, como cita o alusión. Bajtín, sin embargo, incluye la idea de que la intertextualidad puede ser en la producción o comprensión del mismo, pues siempre se refiere a la vida de la palabra.

De esta manera se entiende que la intertextualidad, no sólo se manifiesta en fragmentos, sino en el texto en su conjunto, porque el texto es una producción cultural, que se manifiesta en forma de tipos textuales, temáticas, estilos, registros; es un acervo de la comunidad que puede incidir en la comprensión del texto, obstaculizándolo o facilitándolo. El conocimiento intertextual es cultural, contextual y varía de una comunidad a otra, o de una lengua a otra.

De forma tal que la creencia de que el texto es único e inigualable, devela una creencia contradictoria a lo que son los escritos académicos, pues estos son textos abiertos a los significados posibles, no sólo a partir de la construcción del texto mismo, sino desde la construcción del significado de quien lo lee o escucha (Mendoza 1994).

Conclusiones

La exploración que se realiza con las encuestas arroja que los estudiantes tienen una aproximación a lo que son los repositorios, al uso que se le puede dar y que están dispuestos a incorporar su trabajo de titulación; a pesar de que advierten el plagio como uno de los riesgos.

El trabajo de titulación al ser un trabajo académico se caracteriza por incluir las voces y los textos de otros autores autorizados, de los datos empíricos, del asesor, del lector e incluso del estilo de estos documentos. En este contexto destaca una de las creencias que considera el trabajo de titulación como un trabajo personal, único e inigualable, porque en sentido estricto al trabajo de titulación le caracteriza la polifonía y la intertextualidad.

Referencias

- Aguilar González, Luz Eugenia, y Gilberto Fregoso Peralta. «La lectura de la polifonía e intertextualidad en el texto científico.» *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, Septiembre 2013: 413-435.
- Bajtín, Mijail. *Problemas de la poética de Dostoievski*. México: FCE, 1988.
- Bardin, Laurence. *El análisis de contenido*. Madrid: Akal, 1977.
- Genette, Gerard. *Palimpsestos. La literatura en segundo grado*. Madrid: Altea, Taurus Alfaguara, 1962.
- Kristeva, Julia. «Bajtín, la palabra, el diálogo y la novela.» En *Intertextualité*, de Desiderio Navarro, 3. La Habana: UNEAC: Casa de las Américas, 1997.
- Mendoza, Antonio. *Literatura comparada e intertextualidad*. Madrid: La Muralla, 1994.

FACTORES QUE LIMITAN LA CONDUCTA SEXUAL EN LAS PAREJAS HOMOSEXUALES Y HETEROSEXUALES

Br. Keyla Cristina Juárez Vázquez¹, Br. Dianela Rubí Naal Pérez²,
Sex. Sinuhé Estrada Carmona³, Dra. Gabriela Pérez Aranda⁴

Resumen: La importancia de este trabajo tiene como fin una comparación entre las parejas heterosexuales y homosexuales, tomando en cuenta su localidad y sexo. El objetivo general es analizar cuáles son los factores que limitan la conducta sexual en las parejas entre 18 a 37 años para establecer si estos factores afectan la vida sexual de una pareja. El objetivo específico es identificar si los factores psicológicos y socioculturales limitan la conducta sexual en las parejas. La comunidad de Seybaplaya obtuvo 3 categorías y 5 subcategorías en el factor psicológico, en el factor sociocultural se obtuvo 4 categorías y 3 subcategorías. En la Ciudad de Campeche se obtuvo 3 categorías y 6 subcategorías en el factor psicológico y en el factor sociocultural se obtuvo 6 categorías. Las parejas homosexuales de la Ciudad de Campeche definitivamente expresan su conducta sexual, pero también los hombres heterosexuales de la comunidad de Seybaplaya.

Palabras Claves: Conducta sexual, Factor sociocultural, Factor psicológico, Fantasías sexuales, Actividad sexual

Introducción

El presente trabajo es un estudio que dará a conocer los factores psicológicos y socioculturales, que limitan o no limitan la conducta sexual en las parejas homosexuales y heterosexuales. La importancia de este trabajo tiene como fin una comparación entre las parejas heterosexuales y homosexuales. También se pretende mostrar una comparación entre el sexo. Ya que el ambiente donde se encuentra será en dos localidades distintas. Una será urbana mientras la otra es en la ciudad. Lo cual nos dará un panorama del porque si llevan a cabo o por qué no proceden a realizar ciertas conductas en esta época actual.

La problemática de esta investigación es que pretende saber los motivos del porque las personas si realizan o no realizan determinadas conductas sexuales con sus parejas. Y porque no se limitan o porque si se limitan a expresar su sexualidad, sus gustos sexuales, fantasías, etc. Que es lo que les impide o no impide a vivir su sexualidad de manera libre y sin culpabilidad y si esto les causa algún problema en su relación como parejas. De cierta manera esto se vuelve un tema que a veces muchas personas les incomoda y omiten hablar de ello.

El objetivo general de esta investigación es analizar cuáles son los factores que limitan la conducta sexual en las parejas para establecer si estos factores afectan la vida sexual de una pareja. El objetivo específico es identificar si los factores psicológicos y/o factores socioculturales limitan la conducta sexual en las parejas. La pregunta de investigación es ¿Qué factores limitan la conducta sexual en las parejas heterosexuales y homosexuales? La hipótesis por presentar es que las parejas homosexuales expresan su comportamiento sexual más que las parejas heterosexuales.

Factor Sociocultural

La sexualidad es el resultado de la interacción de factores biológicos, psicológicos, Socioeconómicos, culturales, éticos y religiosos o espirituales (OPS y OMS, 2000, en Claramunt, Hernansaiz, y León, 2004)). El peso de los factores culturales y de los roles de género es puesto de manifiesto en diferentes estudios (Tang, Bensman, & Hatfield, 2012; Ubillos, Paez, y González, 2000). También se ha constatado que actitudes conservadoras ante la sexualidad, estrechamente relacionadas a su vez con creencias religiosas, impactan en la propia conducta sexual y tanto más cuanto más conservadoras sean dichas creencias (Helleve, Flisher, Onya, Mukoma, & Klepp, 2009; Woo, Brotto, & Gorzalka, 2011; Yasan, Essizoglu, & Yildirim, 2009).

Factor Psicológico

La sexualidad es una parte de nuestra personalidad e identidad y una de las necesidades humanas que se expresan mediante el cuerpo; es un elemento básico de la femineidad o masculinidad de la autoimagen, de la autoconciencia, del desarrollo personal. Es parte del deseo para la satisfacción personal. Estimula las necesidades de

¹ Keyla Cristina Juárez Vázquez es alumna del 9º semestre de la carrera de Psicología de la Universidad Autónoma de Campeche. Email: al052416@uacam.mx

² Dianela Rubí Naal Pérez es alumna del 9º semestre de la carrera de Psicología de la Universidad Autónoma de Campeche.

³ Sex. Sinuhé Estrada Carmona es Profesor Investigador de la Facultad de Humanidades de la Universidad Autónoma de Campeche. Email: sinuhee@hotmail.com

⁴ Dra. Gabriela Pérez Aranda es Profesora Investigadora de la Facultad de Humanidades de la Universidad Autónoma de Campeche. Email: gaiperez@hotmail.com

establecer relaciones interpersonales significativas con otros (Wilson, 1977). Dependiendo del desarrollo psicológico de cada quien, serán las reacciones en cada persona.

Para Freud, en el tabú luchan deseos inconscientes y prohibiciones sociales, y por ello se encuentra cargado de una ambivalencia afectiva: es muy deseado y muy prohibido a la vez. Ahora bien, con la intención de dominar las inclinaciones que desafían el tabú, interviene el sentimiento de culpabilidad que actúa debilitándolas y vigilándolas.

En este sentido, en la idea del “pecado” para los creyentes se halla el miedo al castigo si han cometido un acto que se considera “malo”, y a la vez implica una actitud de vigilancia frente a la mera intención de realizarlo. Este sentimiento de culpa trasciende la psicología individual. Freud nos habla de un “súper-yo cultural”, con sus normas, que “a entera semejanza del individual establece rígidos ideales cuya violación es castigada con la ‘angustia de conciencia’.”. (Schaufler, 2013).

Conducta Sexual

El proceso real de llegar a un acuerdo con la identidad sexual de uno, a menudo conlleva fantasear extensamente, la experimentación, la educación y la interacción social. Y estos procesos son a menudo mucho menos románticos, mucho menos "dignificados", y mucho menos "PG" que lo previsto por las evolucionadas narrativas jurídicas de la sexualidad (Gilden, 2016).

En Obergefell V. Hodges, Justice Kennedy proclamó que la Constitución protege las libertades de todas las personas "para definir y expresar su identidad." Al mismo tiempo, sin embargo, la ley sigue siendo profundamente incómoda con, y a menudo directamente hostil a, situaciones en las cuales la gente realmente explora y expresa sus identidades y deseos sexuales.

Método

La población son parejas heterosexuales y homosexuales de la ciudad de Campeche y la comunidad de Seybaplaya. Tomando una muestra de 40 sujetos que se divide entre 10 parejas heterosexuales y 10 parejas homosexuales. 5 parejas heterosexuales y 5 parejas homosexuales que serán de la comunidad de Seybaplaya que se encuentra a 45 minutos de la ciudad de Campeche. Las restantes serán de la Cuidad de la Campeche, igual 5 parejas heterosexuales y 5 parejas homosexuales. De un rango de 18 años a 37 años de edad. El enfoque que se utilizó para esta investigación es cualitativo, donde se realizara una recolección de datos sin medición numérica para descubrir las preguntas de investigación en el proceso de interpretación. Tomando como referencia la metodología fundamenta. El instrumento llevado a cabo está compuesto de dos partes, la primera parte es una encuesta con 25 ítems y la segunda es una entrevista que consta de 27 preguntas. La entrevista es semi-estructurada y llevara los siguientes temas: fantasías sexuales, conducta sexual, parafilias, posiciones sexuales, factor psicológico (aspectos sobre la autoimagen y represiones) y factor socio-cultural (mitos, prejuicios y la educación).

Resultados

Factores que Reprimen la Conducta Sexual (FRCS)

RESULTADOS DE SEYBAPLAYA

Factores Psicológicos

Tabla 1. Sentimientos (S)

Categoría de Sentimientos (S)	
Los sentimientos tienen una gran parte para tener relaciones sexuales, se piensa que es necesario tener cierto sentimiento con tu pareja, para poder tener sexo. De cierto modo hay sentimientos negativos como el miedo y la culpa que limitan a tener relaciones sexuales.	
Subcategorías	Interpretación
Culpa (CP)	Con base a sus creencias saben lo que tienen que hacer pero hacen lo contrario y genera un sentimiento de culpa.
Amor de Pareja (AP)	Las personas consideran que es fundamental tener una relación sentimental para tener relaciones sexuales porque de esa manera se hace el amor. Si están en una relación amorosa acceden a tener relaciones sexuales.

“Pienso que mis creencias están bien pero yo no lo practique no lo hice. (Sus ojos miraban hacia el piso su voz se hizo aguda)”

“Si porque yo siento que es algo que debes hacer con la pareja que tú quieres o que te sientas bien con la que ames porque estar con una persona que no pues no”

“Si influye porque mira lo que pasa es que a mí me ha pasado que cuando yo conocí a mi pareja lo primero fue que no sabíamos que queríamos, y en una relación tienes que platicar mucho lo que quieres, por eso cuando anda con una pareja si no la conoces muy a fondo pues no sabes lo que quieres pero yo creo que si porque pues así con ese sentimiento se llega a algo mejor.”

Factores Socioculturales

Tabla 2. Educación Sexual (ES)

Categoría de Educación Sexual (ES)	
Por falta de información las personas se limitan a realizar ciertos comportamientos sexuales, no se tiene la cultura de hablar de estos temas en casa, a esto los jóvenes se quedan con la poca información que les proporcionan en la escuela, y creen lo que las personas les cuentan sobre estos temas y se quedan con ello y lo ven como algo incorrecto. Por tal motivo no realizan ciertas actividades sexuales.	
Subcategorías	Interpretación
primera información sexual (PIS)	Un 80 % de la población menciona que fue en la escuela donde recibieron información sobre el tema de sexualidad, por lo cual refleja que en casa no se habla de estos temas.
Parafilias (PF)	La mayoría de las personas consideran que las parafilias son malas por falta de conocimiento, no saben que ellos también realizan ciertos comportamientos sexuales. Solo saben que son malas.
Falta de Información en Casa (FIC)	En la casa no se menciona sobre tener relaciones sexuales, por creer que es incorrecto hablar de estos temas. O por pena de parte de los hijos al preguntar a sus padres. También intervienen las creencias.

“Fue en la escuela donde me informaron sobre las relaciones sexuales”

“Todas las parafilias son malas.”

“No porque mis papas son muy reservados no tienen la cultura o la confianza de hablar de estos temas.”

Tabla 3. Religión (R)

Categoría de Religión (R)
las creencias, ideologías que brinda la religión, genera culpa, ansiedad y miedo ya que estas creencias les dice que tener relaciones sexuales antes del matrimonio es pecado e incorrecto, por lo cual los jóvenes tienen que esperar a casarse para tener sexo, por tal razón reprimen su deseo sexual.

“Pues que no se debe de hacer, hasta después del matrimonio”

“Que debe ser después del matrimonio y en pareja hombre y mujer”

“Que tienes que llegar virgen al altar”

RESULTADOS DE CUIDAD DE CAMPECHE

Factores Psicológicos

Tabla 4. Sentimientos (S)

Categoría de Sentimientos	
Algunos de los sentimientos que limitan a las parejas realizar ciertos comportamientos sexuales serían el miedo, culpa, pena, asco, angustia, nerviosismo y ansiedad.	
Subcategorías	Interpretación
Miedo (M)	Ciertas personas mencionaron que el miedo es un factor, al no saber qué hacer durante un acto sexual o al ser criticado.
Culpa (C)	Sienten culpa al realizar un acto sexual por causa de constructos religiosos.
Pena (A)	No estaban cómodos a ser exhibidos o expuestos a ciertas situaciones relacionados con una actividad sexual.

“Si al principio, porque, ahorita no practico ninguna religión pero antes si entonces era muy difícil. Como que Dios me está viendo y que era pecadora y cosas así (referente hacia la culpa).”

“Algo de culpa sí. Como asco, o angustia. Como ponerme triste o algo por alguna situación que pasé (referente a la masturbación)”

“Me dan un poco de miedo que me juzguen.”

Factores Socioculturales

Tabla 5. Falta de Información (FI)

Categoría de Falta de Información
Al no ampliar en concepto de información sobre las fantasías, parafilias o actividades sexuales ya sea en la escuela o en casa, las personas al tener relaciones sexuales se limitan a intentar algo nuevo y solamente se quedan con lo más básico como anticonceptivos.

“Que es malo, ya que llega a un punto en el cual, por la prohibición supersticiosa o motivos irracionales, a los jóvenes no se les da una información adecuada o una buena educación sexual.”

“Si es un familiar pues me sentiría avergonzado porque no sé, me daría pena porque con mis familiares pues no hablo mucho al respecto.”

“Aún existen muchos prejuicios, normalmente con las personas adultas y muy pocas son abiertas mentalmente cerca de la sexualidad y los hijos son mal informados.”

Tabla 6. Religión (R)

Categoría de Religión
Varios hicieron referencia que un factor limitante es el prejuicio religiosos que impide ciertas conductas sexuales como las fantasías y posiciones.

“Mis papás no están de acuerdo, porque ellos son muy religiosos”

“Si he tenido mucho conflicto porque...era de una religión y pues todo lo que no estaba en el matrimonio o la posición normal que es la del misionero excepto lo demás del perrito, sexo anal así como que ya cuesta un poquito de trabajo por lo mismo de la religión.”

“Que soy una pecadora que merezco ir al infierno”

Categoría de Moral
La sociedad al igual que la cultura limita la experimentación de ciertas conductas sexuales sin importar la edad.

“Sí, porque a veces quieres experimentarlo pero como ya tienes dentro de ti algo ya arreglado que la sociedad y la cultura te puso entonces va ser un poco difícil desprenderse de ello para poder vivirlo.”

“Entra el remordimiento moral de que...de que todavía no estabas en edad, de que estás haciendo algo malo”

En el factor sociocultural se encontró que tanto en la ciudad de Campeche y la comunidad de Seybaplaya las parejas heterosexuales y homosexuales, en específico las mujeres heterosexuales en la categoría de la religión son las que más han sufrido por causa de las creencias religiosas, como se puede observar en la tabla 3 con respecto a la comunidad de Seybaplaya. Y en la tabla 6 que corresponde a la ciudad de Campeche.

En ambos lugares y orientaciones sexuales se vio reflejado que en casa no se les informo y no se habla del tema de las relaciones sexuales, y que la religión establece como deben llevar su vida sexual. (Tabla 2. Educación Sexual) comunidad de Seybaplaya, (Tabla 5. Falta de Información) ciudad de Campeche, La falta de información es muy importante, porque los sujetos mencionaron que no sabían que tenían que hacer durante el acto sexual o como estimular a la pareja. Esto causa que las relaciones sexuales no sean placenteras y hace surgir sentimientos de pena, culpa y miedo en ambas parejas heterosexuales y homosexuales.

Con lo que respecta al factor psicológico los sentimientos son los factores que hacen que las parejas heterosexuales y homosexuales no tengan relaciones sexuales. Esto se dio en el caso de mujeres heterosexuales y hombres homosexuales. Observar en la tabla 1 que corresponde a la comunidad de Seybaplaya, por consiguiente observar la tabla 4 en la ciudad de Campeche. Se concluye que ambas orientaciones y lugares limitan su conducta sexual, las mujeres heterosexuales en el factor social, y los hombres homosexuales, mujeres heterosexuales en el factor psicológico.

Esquema de Relación de Factores Psicológicos y Socioculturales

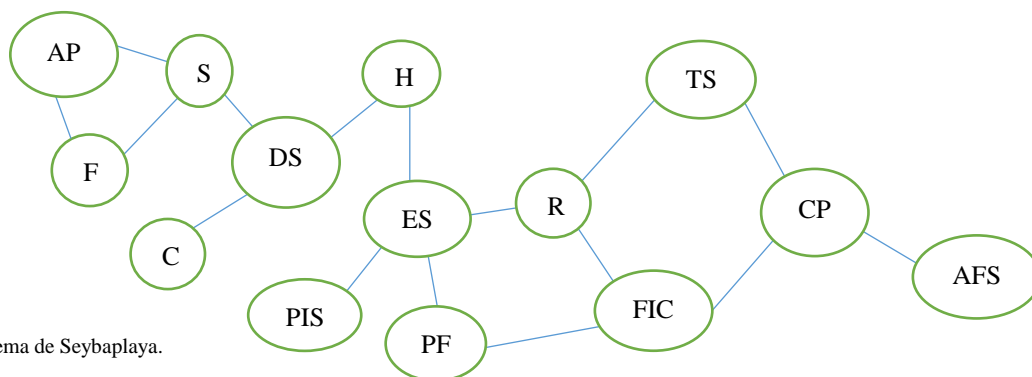


Figura 1. Esquema de Seybaplaya.

Interpretación

Se realizó una encuesta, complementado con una entrevista a parejas homosexuales y heterosexuales de la comunidad de Seybaplaya. Los resultados significativos se muestran en el esquema anterior, el tema de esta investigación son los factores que limitan la conducta sexual en parejas, por lo cual se analizaron dos factores el factor psicológico y el factor sociocultural.

A partir de estos de estos factores que son los objetivos a investigar en el factor sociocultural se obtuvieron dificultades sexuales (DS) que son el cansancio (C), la educación sexual (ES) que a su vez tiene como consecuencia la falta de información sexual en casa lo cual tiene relación con en el tabú sexual y la religión ya que en base a estos factores los padres se limitan hablar de estos temas en casa, por la pena, por la falta de información (FIC) que los padres tienen. Todo esto conlleva a que los hijos tengan un vago conocimiento de las relaciones sexuales por lo cual no saben que son los comportamientos sexuales o las parafilias (PF), son comportamientos que la realizan, pero no saben de ello.

Y al final al no hablarles en casa de la sexualidad, obtienen su primera información sexual (PIS) en la escuela esta a su vez le proporciona información, pero muy básica lo cual no enriquece su aprendizaje, también obtienen información en las calles con lo que escuchan de sus amigos y la televisión. Por consiguiente no tiene la información necesaria para llevar una vida sexual sana, y limitan a las parejas en ciertos aspectos de su conducta sexual.

A su vez la religión (R) es un determinante que dirige la vida sexual de la mayoría de la personas entrevistadas en el caso de la mujeres heterosexuales, la religión les dice que es malo tener relaciones sexuales antes del matrimonio, al no obedecer y tener relaciones antes del matrimonio genera Culpa (CP) o angustia por el temor de no obedecer las ideologías de su religión, todo esto ocasiona algo prohibido, malo o pecado estamos hablando del tabú sexual (TS) con respecto a esto las personas reprimen en tener ideas sexuales o hay una ausencia de fantasía sexual (AFS) para evitar sentir culpa por sus creencias. Lo cual hace que más personas o parejas estén desorientadas y no tenga a información necesaria y no puedan vivir su vida sexual sin culpa o frustración. Otra dificultad sexual que se encontró fue la casación en el caso de las mujeres heterosexuales, se presentó esta limitación, por el hecho de esperar a sus esposos y llegar tarde. En el factor sociocultural también se encuentra la higiene (H) en el caso de los hombres homosexuales ellos mencionaron que es muy importante tener una higiene personal, y no usar el orín o excremento para las relaciones sexuales por lo mismo por tener higiene personal.

Por consiguiente se encuentra el factor psicológico, está relacionado con los sentimientos (S) para la mayoría de mujeres heterosexuales y hombres homosexuales es importante que los sentimientos influyan en las relaciones sexuales y que se encuentren en una relación sentimental (AP) porque de esa manera es como si estuvieras haciendo el amor y no solamente sexo, lo cual implica la fidelidad (F) estas personas no acceden a tener relaciones sexuales con otros sujetos que no sean sus parejas por estarían faltando o traicionando a su pareja lo ven como algo malo y se limitan a estar con otras personas sexualmente.

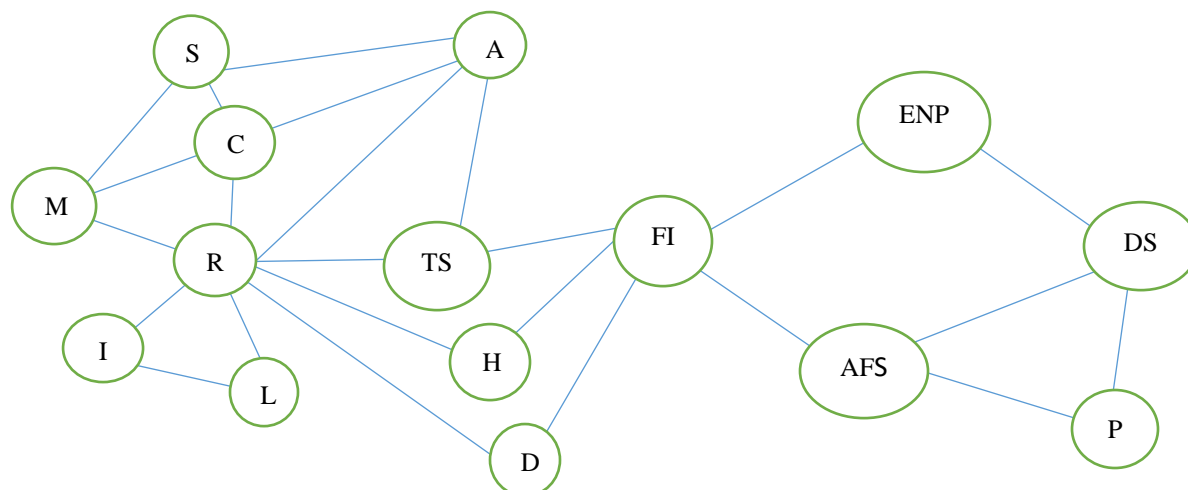


Figura 2. Esquema de la Ciudad de Campeche

Interpretación

En el esquema de arriba se pueden observar los factores psicológicos y socioculturales y como se relacionan entre sí. Empezando con la Religión (R), este se relaciona con varios factores como la Moral (L), Infidelidad (I), y viceversa. No se necesita tener religión para tener moral, pero en este caso sí se vio, por causa de tener una religión influenciaba en la moral de no hacer ciertas actividades porque no estaba visto bien de acuerdo a la religión, y esto lleva hacia la no ser infiel. Ellos pensaban que si realizaban ciertos actos como un trío ya estaba siendo infiel puesto que una relación solamente es de dos, no más. Esto pensamientos regresan hacia la religión y todo lo que enseña, lo cual se puede ver igual en la moral. Seguidamente la religión se conecta con los Sentimientos (S) de Miedo (M), Culpa (C), y Pena (A); estos también se relacionan. La religión puede causar los sentimientos de miedo, culpa y/o pena. Al momento de ejecutar una actividad sexual o fantasía puede producir el miedo de que Dios los está viendo, lo cual causa la culpa y la pena. Estos sentimientos también se relacionan de tal modo que la persona al producir cierta actividad puede sentir pena y culpa de sentir pena o miedo. Estos sentimientos en conjunto con la religión tienen una coherencia con el Tabú Sexual (TS).

El tabú sexual tiene mucho que ver con la religión, es considera un falta grave, ya sea por la religión o la sociedad, la cual se basa en prejuicios. Algunos sujetos mencionaron que en su casa no pueden hablar sobre el tema la de la sexualidad por es un tabú, y su familia suele ser religioso. Esto conlleva a la Falta de Información (FI). Si las personas tuvieran más información sobre la conducta sexual, no tuvieran prejuicios sobre las actividades sexuales, fantasías sexuales o posiciones sexuales. La falta de información tiene una unión con la Higiene (H). Como se había mencionado anteriormente, las personas obtuvieran este conocimiento sobre las actividades sexual, a lo mejor ciertas parafasias ya no sería vistas como asquerosas, y al momento de realizar ciertas parafilias, posiciones, fantasías o actividades, los sujetos sabrían cómo realizarlo de tal manera que no se infecte de alguna enfermedad o algún virus. La higiene se regresa a la religión la cual dice que no se puede elaborar ciertas conductas como la zoofilia porque es un pecado, lo cual limita que las personas realicen este tipo de comportamiento. Este es un ejemplo existen otros como tríos, el uso de objetos y/o ciertas posiciones como el sexo anal, los cuales no están bien vistos por parte de la iglesia. Se piensa que estos tipos de acto son sucios y que también puede conllevar a una infección. La religión tiene una última conexión con el Daño (D). Ciertos sujetos mencionaron que no realizaría actos donde se tenga que lastimar a terceros, porque eso va más allá de placer. Es una línea que los limita a expresa su conducta sexual, la religión también tiene que ver porque la iglesia tiene una estructura de como el hombre y la mujer debe de tener relaciones sexuales, y el dañar o realizar otros actos no es permitido.

El daño también se relaciona con la falta de información, porque al escuchar que alguien diga me gusta el sadismo o masoquista, no necesariamente significa que el sujeto va a ser dañado gravemente, depende de cuánto dolor le guste causar o que le causen. Si las personas supieran más allá de lo básico posiblemente no lo verían como algo malo. La falta de información tiene coincidencia con las Experiencias No Placenteras (ENP), este factor más que nada tiene que ver con el sentirse obligado a tener sexo o a cualquier otra conducta sexual para complacer a su pareja aunque ellos mismo no estén de humor para hacerlo. Si ambos tuvieran la información necesaria de cómo comunicar a su pareja de que no está de humor o de que existe otros modos obtener la misma satisfacción sexual sin que la pareja se sienta incomodo(a) podrán mejorar su vida sexual. Este factor tiene una conexión con la Dificultades Sexuales (DS) que también esta relacionan con la Ausencia de Fantasía Sexual (AFS) y la Pereza (P), los cuales se relacionan. Algunos

sujetos mencionaron que simplemente no tenían fantasías sexuales, pero cuando que sí solamente que ellos no tienen la información necesaria para distinguir si lo es también tiene que ver con la pereza. Algunos tienen flojera de pensar en fantasías sexuales o de masturbarse.

Con respecto a la comunidad de Seybaplaya la población fue de parejas heterosexuales y homosexuales. Obteniendo 3 categorías y 5 subcategorías en el factor psicológico, con respecto a factor sociocultural se obtuvo 4 categorías y 3 subcategorías. En esta comunidad se puede decir que, si existen factores psicológicos y socioculturales que reprimen la conducta sexual, tanto en parejas heterosexuales y homosexuales, sin embargo, las mujeres heterosexuales en la categoría de la religión son las que más han sufrido culpa por causa de la creencia religiosa, también estas mujeres manifestaron que sus parejas en el acto sexual satisfacen sus necesidades dejando a un lado lo que puedan sentir.

En ambas orientaciones sexuales se vio reflejado que en casa no se les informó y no se habla del tema de las relaciones sexuales, y que la religión establece como deben llevar su vida sexual. Se puede decir que ante estos factores las que más reprimen su conducta sexual son las mujeres heterosexuales, que los homosexuales. Con lo que respecta al factor psicológico la infidelidad y los sentimientos son los factores que hacen que las parejas heterosexuales y homosexuales no tengan relaciones sexuales. Esto se dio en el caso de mujeres heterosexuales y hombres homosexuales. Se concluye que ambas orientaciones reprimen la conducta sexual, pero en diferentes factores, las mujeres heterosexuales en el factor social, y los hombres homosexuales, mujeres heterosexuales en el factor psicológico.

En la Ciudad de Campeche también se aplicó el mismo instrumento. En el factor psicológico se obtuvo 3 categorías y 6 subcategorías. En cuanto al factor sociocultural se obtuvo 6 categorías. Las categorías en ambos factores limitan la conducta sexual en las parejas homosexuales y heterosexuales. La falta de información es muy importante, porque los sujetos mencionaron que no sabían que tenían que hacer durante el acto sexual o como estimular a la pareja. Esto causa que las relaciones sexuales no sean placenteras y hace surgir sentimientos de pena, culpa y miedo en ambas parejas heterosexuales y homosexuales. La Religión es una categoría que tiene mucho que ver con respeto a los límites de las relaciones sexuales. Estas categorías se relacionan con otras como la de Higiene, Moral, y Tabú Sexual. Esto se puede ver más en las parejas heterosexuales ya sea mujer u hombre. Ellos mencionaron que no realizarían ciertas actividades sexuales por su moral, por higiene o por la religión porque van en contra lo que creen. En cambio, las parejas homosexuales, tenían una mente más abierta a intentar cosas nuevas. En el factor psicológico en cuanto a la categoría de Infidelidad, ambos hombres ya sea homosexuales o heterosexuales le dieron más importancia al ser fiel con sus parejas y que cualquier actividad sexual sea entre dos sin terceras.

Discusión y Conclusión

Las parejas heterosexuales en Seybaplaya y en la Ciudad de Campeche son limitadas por los factores psicológicos y socioculturales, a expresar su sexualidad por causa de la religión. Sin embargo, las mujeres heterosexuales y homosexuales de la Ciudad de Campeche, son más abiertas a realizar actividades sexuales con sus parejas, que a las mujeres heterosexuales de Seybaplaya. La mayoría de las mujeres heterosexuales y homosexuales ya sea en la Ciudad de Campeche o en Seybaplaya dijeron que si tienen religión, pero de todos modos practican las relaciones sexuales aunque después tienen sentimientos de remordimiento y culpa, porque de acuerdo a la religión es incorrecto tener relaciones sexuales antes del matrimonio. La mayoría de los hombres heterosexuales y homosexuales de la Ciudad de Campeche y los hombres homosexuales de Seybaplaya mencionaron que los sentimientos son relevante para tener relaciones sexuales y que la fidelidad es un factor determinante e importante para no tener relaciones sexuales con otras personas que no sean su pareja. Ambas orientaciones sexuales ya sea heterosexual o homosexual concuerdan que no tuvieron la información necesaria en casa por varios motivos. También concuerda que los hombres heterosexuales ya sea en Seybaplaya o en la Ciudad de Campeche la sociedad acepta que exprese su sexualidad. Con la hipótesis planteada se puede decir que las personas homosexuales de la Ciudad de Campeche definitivamente expresan su conducta sexual, pero también los hombres heterosexuales de la comunidad de Seybaplaya, lo cual indica que la hipótesis se comprueba y se encuentra otro dato relevante.

Recomendaciones

Se tomaran en consideración las siguientes recomendaciones de acuerdo a las necesidades que se presentaron durante la realización de este trabajo, la aceptación de la orientación sexual, que la sexualidad deje de ser un tabú y proporcionar información a los padres y jóvenes sobre la conducta sexual y que lo vean como parte de las necesidades de las personas.

Referencias

- Álvarez-Gayou, J. y Millan, P. (2004). *Sexualidad: de los jóvenes preguntan*. México: Paidós.
- Claramunt, C., Hernansaiz, B. y León, E. (2004). La salud sexual en la educación: Conocimientos y actitudes en la etapa adolescente. *Información Psicológica*, 85/86, 50-59.
- Helleve A1, Flisher AJ, Onya H, Mukoma W, Klepp KI. (2009). South African teachers' reflections on the impact of culture on their teaching of sexuality and HIV/AIDS. *Scandinavian Journal of Public Health*, 37, 55-64.
- Jane S. T. Woo Lori A. Brotto Boris B. Gorzalka. (2011). The Role of Sex Guilt in the Relationship Between Culture and Women's Sexual Desire. *Journal of Sex Research*, 49, 2-3.
- Tang, N., Bensman, L., & Hatfield, E. (2012). The impact of culture and gender on sexual motives: Differences between Chinese and North Americans. *International Journal of Intercultural Relations*, 36(2), 286-294.
- Romero, W. (1977). *Mito y falacias sexuales*. En: *Sexualidad humana de McCary*. México: Manual Moderno.
- Schaufler, M. (2013). Erotismo y sexualidad: Eros o ars erótica. Foucault frente a Marcuse y Freud. Consejo latinoamericano de ciencias sociales. Recuperado 18 de octubre de 2017, de <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Argentina/ces-unne/20141001052706/Schaufler.pdf>.
- Ubillos, S., Páez, D. & González, J.L. (2000). Culture and Sexual Behavior. *Psicothema*, Suplemento, 12, 70-82.
- Weeks, J. (1998). *Sexualidad*. México D.F.: Paidos, Katchadourian, H. A. (1990). *Las bases de la sexualidad humana*. México CECSA.
- Yaşan MD, Aziz & Eşsizoglu, Altan & Yildirim, Ejder. (2009). Predictor Factors Associated with Premarital Sexual Behaviors Among University Students in an Islamic Culture. *International Journal of Sexual Health*. 21. 145-152.

PROPUESTA DE UN MODELO DE GESTIÓN ACADÉMICA PARA ELEVAR EL NIVEL DE DESEMPEÑO DE DOCENTES Y ALUMNOS DE UN CENTRO DE EDUCACIÓN BÁSICA

Lic. Erika Vanessa Kassab Castillo¹, Dra. Georgette del Pilar Pavía González²,
Dr. Isaías Álvarez García³

Resumen— Es un estudio de caso y una investigación acción respecto de un centro de educación básica, del sector privado, que presenta una problemática del nivel de desempeño de sus docentes y alumnos, con base en los resultados de las pruebas nacionales como ENLACE y PLANEA.

Al analizar y descartar diversos factores, se situó la atención en el modelo de gestión académica y los resultados que genera. Se determinó los inconvenientes del actual modelo y lo que se debe realizar en uno nuevo. Se realizaron proyectos pilotos, que al ser evaluados, el denominado Mesoamérica, mostró mejores resultados en el desempeño de los alumnos en las evaluaciones realizadas y de los docentes, que al enseñar el área de conocimiento de la que poseen mayor dominio y afinidad, así como la experiencia de trabajo en equipo con el resto del cuerpo docente, se logró mayor eficiencia en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Palabras clave— Educación Básica, Gestión, Desempeño, Modelo de Gestión Académica.

Introducción

A través de la Historia de la Educación se ha podido constatar, que la innovación en los sistemas educativos, modelos educativos y modelos de gestión académica de las potencias mundiales (Francia, Inglaterra, Japón, Finlandia, entre otros), han generado resultados positivos en el nivel de desempeño de las competencias de sus estudiantes y docentes.

En América Latina, los cambios educativos no han generado el mismo resultado. El nivel de desempeño no es favorable con respecto a los estándares internacionales de evaluación; tal es el caso de México, el cual está en constante cambio en su modelo educativo de Educación Básica; sin embargo, estas transformaciones no han logrado conseguir las competencias planteadas en el currículum nacional.

En el último estudio realizado por el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE), se precisa que de acuerdo con los resultados de la prueba PLANEA, se pueden constatar los bajos niveles de desempeño del Sistema Educativo Nacional.

En el área de lenguaje y comunicación se reporta que el 49.5% de los alumnos no logra alcanzar los aprendizajes clave que le permitan continuar aprendiendo al ritmo que se plantea.

Respecto al área de Matemáticas el 60.5% se encuentra en el nivel I, con aprendizajes insuficientes.

Marco Teórico

Antecedentes históricos y conceptos básicos de gestión aplicados a la educación básica

Se realiza una revisión de los conceptos de modelo educativo, modelo académico y modelo de gestión académica, desde la óptica de los niveles de planificación

Modelo Educativo: “Es la concreción, en términos pedagógicos, de los paradigmas educativos que una institución profesa y que sirve de referencia para todas las funciones que cumple, a fin de hacer realidad su proyecto educativo” Tünnermann (2008).

Modelo Académico: “Es la declaración que nos indica cómo concretaremos la visión y misión, cómo daremos respuesta a los paradigmas educativos, cómo se llevará a cabo la gestión educativa, cómo se dará respuesta a través

¹ La Lic. Erika Vanessa Kassab Castillo es estudiante de la Maestría en Administración en Gestión y Desarrollo de la Educación, IPN, México. erika_kassab@hotmail.com (autor correspondiente)

² La Dra. Georgette del Pilar Pavía González es Coordinadora de la Especialidad en Instituciones Educativas y Docente de la Maestría en Administración en Gestión y Desarrollo de la Educación, en la ESCA Santo Tomás del IPN, México gpaviag@ipn.mx

³ El Isaías Álvarez García es Docente Investigador de la Maestría en Administración en Gestión y Desarrollo de la Educación, en la ESCA Santo Tomás del IPN, México ialvarez@ipn.mx

del currículo, de su oferta educativa y ésta cómo se verá reflejada en sus métodos de enseñanza- aprendizaje, por lo que el Modelo Académico debe guardar congruencia con el Modelo Educativo” Tünnermann (2008).

Modelo de Gestión Académica: Cuando se habla de un modelo, se hace referencia a “una descripción y una representación esquemática, sistemática y conscientemente simplificada de una parte de la realidad, realizada mediante símbolos, signos, formas geométricas o palabras... (Rivas, 2012).

La gestión académica es definida como “el proceso orientado a mejorar los proyectos educativos institucionales y los procesos pedagógicos, con el fin de responder a las necesidades educativas locales y regionales” (UNED, 2005).

Por lo tanto un modelo de gestión académica puede definirse como una representación esquemática y sistemática del proceso de mejora de los proyectos institucionales, así como los procesos pedagógicos con el fin de responder al contexto de la institución educativa.

La gestión educativa estratégica

La gestión es un concepto que ha sido aplicado en el campo de la Educación, en donde se involucran procesos educativos de carácter administrativos, pedagógicos y sociales, tal como lo podemos apreciar en las definiciones de los autores siguientes:

La gestión es “un proceso que va más allá de los simples cambios administrativos y abarca los procesos educativos en su dimensión administrativa, social, laboral y pedagógica” (Tedesco citado por Álvarez, 1999).

Se refiere a “un conjunto de acciones del equipo directivo de una escuela para hacer viable el cumplimiento de la misión de la comunidad educativa” (SEP, 2000).

De lo anterior, la gestión implica el desarrollo de procesos innovadores que permitan el logro de aprendizaje organizacional y la adaptación al cambio de las instituciones.

Gestión Educativa Estratégica

En la actualidad nos encontramos en un mundo con cambios que se presentan a un ritmo vertiginoso, estos cambios principalmente se presentan en el ámbito tecnológico, económico y social, que a su vez repercuten directamente en la educación.

Estos cambios han llevado a repensar el manejo de las organizaciones educativas desde los niveles macro hasta los micro, por lo que se requiere la transición del modelo de Administración Escolar al Modelo de Gestión Educativa Estratégica.

Figura 1: Comparación entre los modelos de la Administración Escolar Tradicional y el de Gestión Educativa Estratégica.

ADMINISTRACIÓN ESCOLAR	GESTIÓN EDUCATIVA ESTRATÉGICA
Baja presencia de lo pedagógico	Centralidad de lo pedagógico
Énfasis en las rutinas	Habilidades para tratar lo complejo
Trabajos aislados y fragmentados	Trabajo en equipo
Estructuras cerradas a la innovación	Apertura al aprendizaje y la innovación
Autoridad impersonal y fiscalizadora	Asesoramiento y orientación profesionalizantes
Estructuras desacopladas	Culturas organizacionales cohesionadas por una visión de futuro
Observaciones simplificadas y esquemáticas	Intervenciones sistémicas y estratégicas

Fuente: Pozner, (2000) Competencias para la profesionalización de la gestión educativa

Concepto emergente de gestión educativa estratégica

Retomando la conceptualización de la gestión, podemos identificar que se refiere a “un proceso dinámico que logra vincular los ámbitos de la administración convencional con los de la estructura de la organización, bajo la conducción y animación de un liderazgo eficaz de gestión por parte de cada director (a), que se ejerce en un contexto de liderazgos múltiples y se orienta hacia el cumplimiento de la misión institucional” Álvarez (2006).

Derivado del proceso de investigación y revisión de las experiencias de gestión, Álvarez concluye algunos puntos esenciales:

1. Las experiencias internacionales coinciden en reconocer que la calidad de la educación se juega en los centros escolares.
2. En el contexto de cambio de paradigmas de los sistemas educativos, se hace necesario instrumentar procesos de gestión educativa estratégica en los centros escolares.
3. Los mayores logros de los cursos, según la opinión de los directivos, se han alcanzado en los campos de relaciones humanas y comunicación, motivación para valorar el trabajo en equipo y la actividad colegiada.
4. Los recursos financieros de apoyo a los programas de formación en gestión educativa han resultado insuficientes y se pueden observar algunas inequidades y desequilibrios en su distribución y aplicación.
5. Hace falta verificar en campo los cambios en el desempeño cotidiano de la gestión de los directivos que participaron en los cursos de formación en gestión.

Aspectos básicos de la educación básica integral

Según la SEP, (2008) La Educación Básica es un “proceso sistemático de la educación que comprende la instrucción preescolar, en la cual se imparten algunos conocimientos y se estimula la formación de hábitos; la instrucción primaria, en la cual se inician el conocimiento científico y las disciplinas sociales, y, por último, la instrucción secundaria, en la que se amplían y reafirman los conocimientos científicos por medio de la observación, la investigación y la práctica.

Un concepto emergente de Educación Básica Integral es el propuesto por (Álvarez, 2000) que considera que es un “proceso de educación formal que se vincula con la educación no formal e informal para lograr la formación integral de las personas, mediante el desarrollo de habilidades y destrezas básicas, la asimilación de aprendizajes necesarios, la promoción de actitudes, hábitos y valores que preparan a los ciudadanos para la vida familiar, económica, social, política y cultural, estableciendo condiciones para el aprendizaje permanente y el mejoramiento de las condiciones y calidad de la vida humana”.

Así mismo (Álvarez, op. cit), nos señala que la misión de la educación básica integral reside en “lograr que cada persona tenga las bases necesarias para la educación permanente, para continuar aprendiendo durante toda la vida” y posee diez fines y objetivos específicos:

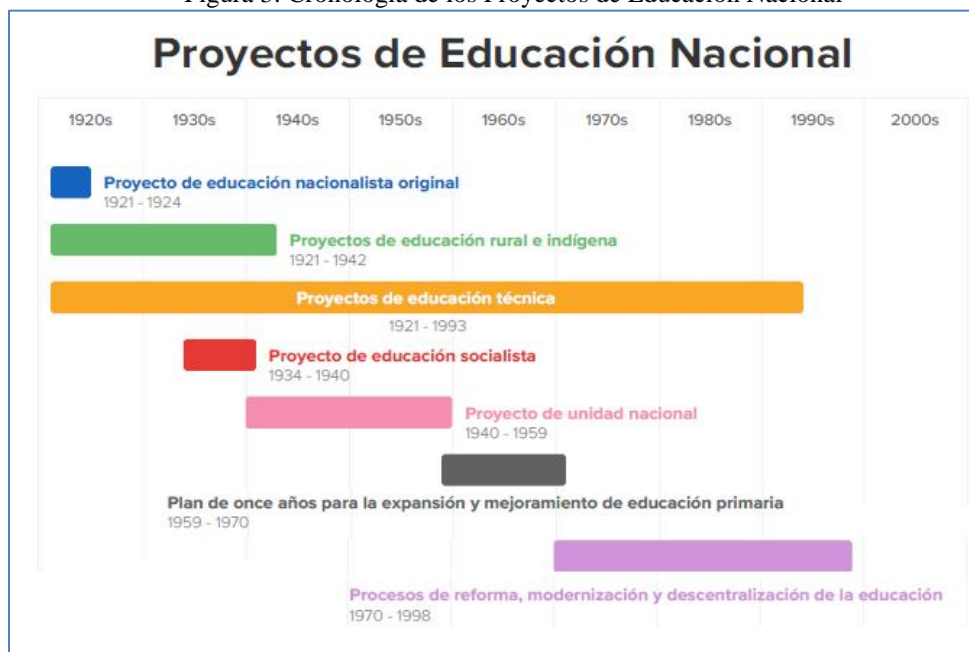
- Capacidad de expresión y de comunicación
- Capacidad de observación y de estudio
- Capacidad de análisis y creatividad, para plantear y resolver problemas e innovar
- Capacidad de control físico-corporal y cuidado de la propia salud y hábitos de higiene personal y del ambiente
- Desarrollo de habilidades prácticas, productivas y tecnológicas: comprende la formación de hábitos de trabajo y desarrollo de habilidades para el diseño, construcción, manejo y mantenimiento de equipos e instrumentos de trabajo.
- Capacidad de relación con los demás, equilibrio afectivo, respeto a su dignidad y educación sexual
- Capacidad de participación y gestión
- Sentido de responsabilidad moral, ética personal y social
- Asimilación y promoción de valores humanos

- Formación integral de la persona

Evolución histórica de la Educación básica a través de los grandes proyectos de educación nacional

A través de la Historia, se ha presenciado un panorama evolutivo en la Educación de nuestro país, principalmente se puede constatar a través de la transición de los grandes proyectos de Educación Nacional del Siglo XX, que aportan elementos para valorar los cambios, reformas y políticas que se han instrumentado a lo largo del desarrollo de la Educación Básica. En el marco del Siglo XX se identifican los siguientes proyectos de Educación Nacional:

Figura 3: Cronología de los Proyectos de Educación Nacional



Fuente: Elaboración propia

Evaluación del desempeño docente en educación básica

“De acuerdo a la Ley General de Servicio Profesional Docente, la Secretaría de Educación Pública, a través de la Coordinación Nacional del Servicio Profesional Docente, tiene la atribución de definir los perfiles de desempeño de docentes y técnicos docentes, así como proponer los parámetros e indicadores que los integran. Los perfiles, parámetros e indicadores de desempeño constituyen un insumo básico para desarrollar los procesos de evaluación para la permanencia, promoción en la función y reconocimiento de los docentes y técnicos docentes de Educación Básica, en el marco del Servicio Profesional Docente”. (SEP, 2017).

Para los docentes de Educación Básica, se establecen cinco dimensiones del perfil requerido, así como sus parámetros e indicadores que describen a cada una de las dimensiones, para la evaluación de las mismas.

Dimensión 1 Un docente que conoce a sus alumnos, sabe cómo aprenden y lo que deben aprender

Dimensión 2 Un docente que organiza y evalúa el trabajo educativo, y realiza una intervención didáctica pertinente

Dimensión 3 Un docente que se reconoce como profesional que mejora continuamente para apoyar a los alumnos en su aprendizaje

Dimensión 4 Un docente que asume las responsabilidades legales y éticas inherentes a su profesión para el bienestar de los alumnos:

Dimensión 5 Un docente que participa en el funcionamiento eficaz de la escuela y fomenta su vínculo con la comunidad para asegurar que todos los alumnos concluyan con éxito su escolaridad.

De lo anterior, se manifiesta la necesidad de asegurar la calidad del desempeño de los docentes en función así como del fortalecimiento de la equidad y calidad de la educación básica, llevando así un proceso de evaluación obligatoria que permita la mejora continua del sistema.

Evaluación del logro educativo en educación básica

El logro educativo es entendido como “la variable que compara lo que aprenden los alumnos contra lo que se desea que aprendan en cada una de las asignaturas de los diferentes grados escolares” SEP (2010). El nivel de aprendizaje de los alumnos por tanto está en función de los conocimientos, habilidades y competencias establecidas en los contenidos curriculares de la educación básica.

La Evaluación Nacional de Logro Académico en Centros Escolares, identificada por sus siglas: ENLACE, se crea al final del sexenio presidencial 2000-2006 y continúa como proyecto de principal importancia en el sexenio 2006-2012, con el propósito de evaluar el logro académico de todos los alumnos de tercero a sexto grado de educación primaria y de los tres grados de educación secundaria, de conformidad con los planes y programas de las asignaturas de Español y Matemáticas, aprobados por la Secretaría de Educación Pública (SEP), vigentes, oficiales y obligatorios” (SEP, 2007).

Para el año 2013 el INEE, solicitó realizar una evaluación de las pruebas de logro educativo que se estaban llevando a cabo en el sistema educativo nacional; en dicho análisis se identificaron fortalezas y debilidades de las pruebas aplicadas.

Descripción del Método

Primeramente se identificó el problema respecto a la calidad en un centro de Educación Básica, se realizó una breve justificación acerca de la importancia y aportación que se logra llevar a cabo con la investigación. Se delimitó la problemática y posteriormente se plantearon las preguntas y objetivos que la investigación persigue. Se realizó una descripción detallada de la situación problemática, para la cual se contó con la información necesaria brindada por la institución.

Con base en los pasos anteriormente mencionados, se determinó el marco referencial que da soporte a la investigación a través de diversas teorías, leyes y argumentos.

Se definió el tipo de estudio mixto, empleando como principal método la sistematización de experiencias, que se apoya en el estudio de caso. Se emplean estrategias de análisis documental, como lo son las líneas del tiempo pertenecientes al método histórico; estrategias de análisis comparado, como tablas comparativas del método comparado. Como instrumento para la recolección de datos, se emplean entrevistas a profundidad.

Resultados

El pilotaje que se realizó en cuarto grado, mediante el proyecto integral “Mesoamérica”, consistió en que cada uno de los seis docentes del equipo de Español, dirigidos por su supervisor, eligió por afinidad, su área de conocimiento, de la cual sería responsable; es decir ahora no impartirían las seis asignaturas en dos grupos, si no que sería responsable de alguna (Español, Matemáticas, Ciencias Naturales, Historia, Geografía y Formación Cívica y Ética), para encargarse de la misma en todo el grado. Cada docente trabajó su área seleccionada con el eje rector de las civilizaciones mesoamericanas en un proyecto global, logrando así la transversalidad de los contenidos y dando aplicación a las competencias adquiridas durante el desarrollo del mismo.

Al finalizar el proyecto y evaluar la unidad de aprendizaje, se obtuvo como resultado, de acuerdo a los instrumentos de evaluación (rúbricas y examen global), que el nivel de desarrollo de las competencias de los alumnos, era significativamente superior a los resultados que se obtienen en la actualidad. De la misma forma el cuerpo docente demostró que al estar a cargo de un área de conocimiento de la cual poseen un mayor nivel de especialización y realizando trabajo en equipo entre docentes, logran gestionar de forma óptima los aprendizajes esperados que hacen competentes a los alumnos

Conclusiones

Se puede apreciar a través del pilotaje realizado, se ha identificado que se requiere información para evaluar los procesos de gestión académica que repercuten en el nivel de desempeño de los docentes y alumnos.

Las pruebas de desempeño PLANEA, ENLACE y Olimpiada Nacional del conocimiento ubican a la institución en niveles de desempeño insuficientes.

El perfil de los docentes es adecuado y de calidad de acuerdo a los requerimientos de la Secretaría de Educación Pública y los determinados por la institución.

Actualmente el modelo de gestión académica es tradicional, con un docente para todas las áreas de conocimiento, un programa de capacitación anual general para todo el cuerpo docente.

Referencias bibliográficas

- Álvarez, I. "La educación básica en México. Vol. 1" .Limusa Noriega Editores, México: 1999
- Álvarez, I. "La educación básica en México. Vol. 2" .Limusa Noriega Editores, México: 1999
- Álvarez, I. "Concepto emergente de educación básica integral en Gobernabilidad y gestión educativa" .SEP, México: 2007
- Álvarez, I. "Desafíos de innovación y gestión en la educación básica en Cultivar la innovación. Hacia una cultura de la innovación" .SEP, México: 2010
- Hernández, R. et al. "Metodología de la investigación". McGraw Hill, México: 2014
- INEE. "Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA)" INEE, México: 2015
- Latapí, S. "Un siglo de educación en México, Vol. I" Fondo de Cultura Económica México: 1988
- Perrenoud, P. "Diez nuevas competencias para enseñar", Monte Albán, México: 2002
- Pozner, P. "Competencias para la profesionalización de la gestión educativa", IPEE-UNESCO, Buenos Aires: 2000
- Rivas, L." ¿Cómo hacer una tesis de maestría?" Ediciones Taller Abierto México: 2006
- SEP, "Perfil, parámetros e indicadores para docentes y técnicos docentes en educación básica", SEP, México: 2017
- Solana, F." Historia de la Educación Pública en México", SEP/ Fondo de Cultura Económica, México: 2004
- Tünnermann, C. "Modelos educativos y académicos", Hispamer, Nicaragua: 2008

LA APLICACIÓN DE LA EVALUACIÓN FORMATIVA ACORDE AL MODELO DE DICK CAREY Y CAREY EN LA UNIDAD DE APRENDIZAJE DE TECNOLOGÍAS DE COMUNICACIÓN Y GESTIÓN DE INFORMACIÓN (TCGI)

Sofoula Kyriacou¹, René Jaime Negrete Robles²,
Lilia María Rodríguez Michel³ María del Carmen Llanos Ramírez⁴ y Luz María Frías Vázquez⁵

Resumen-La presente investigación tiene como finalidad la aplicación de la evaluación formativa acorde Dick Carey y Carey (2015), donde, mediante un experto que tiene un total dominio sobre el objeto de estudio, evalúa de tal manera que puede exteriorizar aspectos referentes a la precisión del contenido y el grado de complejidad, viabilidad y transferencia, así como valorar la claridad del mismo para que sea entendido por los estudiantes. El modelo de Dick, Carey y Carey considera también la técnica de uno a uno. Para la técnica uno a uno se involucraron estudiantes que en realidad fuera un público objetivo en dicha evaluación para orientarse hacia una instrucción, facilitar el uso de los materiales necesarios, completar el pretest, ejercicios, evaluación y postest, así como realizar comentarios y observaciones de la unidad dos del curso Tecnologías de Comunicación y Gestión de Información (TCGI), de la Universidad Autónoma de Nayarit.

Palabras clave-Evaluación, Evaluación Formativa, Experto.

Introducción

La presente investigación evaluó la unidad dos del curso Tecnologías de Comunicación y Gestión de Información (TCGI), el cual tiene como finalidad, desarrollar las destrezas necesarias en el estudiante de la Unidad Académica de Salud Integral de la Universidad Autónoma de Nayarit. Dicho módulo busca gestionar información mediante la base de datos Redalyc, de tal manera que lleva a cabo un proceso de búsqueda y recuperación de información. En este sentido, su evaluación formativa se orientó a la verificación de los materiales instruccionales del módulo en su implementación, para identificar aspectos que puedan mejorarse y el estudiante por su parte pueda lograr un mayor aprendizaje y de manera eficiente.

Es necesario comentar que Dick, Carey y Carey (2015), definen que la evaluación formativa como el proceso que utilizan los diseñadores con el fin de obtener datos para la revisión de su instrucción que sea más eficiente y eficaz, mediante la recopilación, análisis de datos y revisión de la instrucción. Por otro lado, Dick, Carey y Carey también señalan que la evaluación formativa permite ubicar los errores en los materiales que se pretenden utilizar, de tal manera que se pueda realizar una corrección a tiempo en el contexto de su diseño, instrumentos y procedimientos.

En su totalidad son cuatro los tipos de evaluaciones en tres fases básicas; (a) de uno a uno o evaluación clínica, (b) la evaluación de grupos pequeños, y (c) la evaluación de una prueba de campo [1, pág. 285] y (d) la evaluación del experto. En esta precisa evaluación, se proyectó nada más, la evaluación por un experto y la evaluación con la técnica uno a uno por los alumnos que fueron seleccionados. La evaluación fue realizada por una experta en el contenido del área temática.

Esta evaluación formativa, tuvo como propósito identificar las diferentes áreas de oportunidad de la unidad dos del curso de TCGI, como corregir y mejorar las instrucciones alineándose con los objetivos prediseñados. Las destrezas de acuerdo con los objetivos se plantearon mediante las instrucciones que se orientan al logro del aprendizaje del estudiante.

En el proceso de la implementación de la evaluación formativa se involucró una experta de contenido, de tal forma que realizó una revisión sobre el diseño instruccional y del área temática de la unidad dos del curso. Se tomó como referencia las metas y los objetivos propuestos, los assessments y las estrategias instruccionales. Parte de las herramientas para implementar la revisión y evaluación formativa, la experta utilizó instrumentos como son entrevistas y encuestas, las cuales fueron calendarizadas con objetivos prediseñados (Tabla 1).

Por otro lado, en el caso de las evaluaciones, se realizó mediante la técnica “uno a uno”, considerando la participación de tres estudiantes de manera independiente, quienes tienen, uno de ellos alto rendimiento, otro mediano rendimiento y otro pobre rendimiento, con la finalidad de validar el contenido del curso, así como sus assessments, utilizando entrevistas y formularios de observación de distintos niveles de rendimiento.

Tabla 1. Plan General de Evaluación Formativa

Fase	Evaluador	Fecha	Objetivo a Evaluar	Instrumentos
Revisión de expertos	Experto en Contenido. Dra. Verónica Llamas / Dra. Carmen Llanos.	10 de mayo de 2018	Metas y objetivos, Assessments Estrategias instruccionales.	Carta invitación. Matriz de diseño de evaluación formativa.
Evaluaciones Uno-a-Uno	Estudiante (Alto rendimiento académico)	9 de agosto de 2018	Contenido del curso Assessments	Formularios de observación y preguntas en entrevistas/ protocolo
	Estudiante (Mediano rendimiento académico)	10 de agosto de 2018	Contenido del curso Assessments	Formularios de observación y preguntas en entrevistas/ protocolo
	Estudiante (bajo rendimiento académico)	11 de agosto de 2018	Contenido del curso Assessments	Formularios de observación y preguntas en entrevistas/ protocolo

Fuente: Elaboración propia con fuente Dick, W., Carey, L., Carey, J.O. (2015). The systematic design of instruction (8th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson

Evaluación Formativa

Descripción de los expertos

Como menciona Dick, Carey y Carey (2015) el experto es alguien quien está familiarizado con la población objeto. En éste sentido, el experto profundizó en el contenido, sin embargo, no formó parte del grupo como tal y llevó a cabo una evaluación de las actividades y objetivos instruccionales planteados, los cuales deben de ser acorde al nivel de destrezas de los estudiantes. Por lo tanto, el experto emitió un juicio acerca de los vacíos existentes en el contenido, los ejemplos expuestos, la formulación de la instrucción y la realimentación.

Por esta razón, se eligió a una docente experta, quien funge actualmente como coordinadora de TCGI, es economista de profesión, con doctorado en Ciencias de la Educación y cuenta con más de 12 años en el área, así como también ha realizado diversas publicaciones. La Dra. Llamas fue invitada mediante una carta electrónica, donde enseguida confirmó su participación para fungir como evaluadora formativa haciendo uso el protocolo de Evaluación Formativa (Tabla 2.).

Tabla 2. Protocolo de Evaluación Formativa

Curso	TCGI – Tecnologías de Comunicación y Gestión de Información
Facilitador	
Evaluador:	
Fecha:	
Sujetos	Diagrama de Análisis Instrucciona l y objetivos; Actividad preinstrucciona l, ejemplos y evaluación pos instrucciona l Asignaciones y criterios de rendimiento
Técnica	Uno-a-Uno (SME) Evaluación Formativa. Propósito: Verificar la concordancia de los objetivos y las instrucciones para alcanzar la realización de pre test, ejemplos y post test del módulo 2 de TCGI sobre el uso de la base de datos Redalyx mediante la biblioteca digital de la universidad.
Preguntas	¿Son los objetivos de aprendizaje apropiados para el contenido del módulo 2? Si no, ¿Qué falta o que debe cambiarse? ¿Están los objetivos agrupados y secuenciados apropiadamente? ¿Son los criterios de ejecutoria apropiados para los objetivos de aprendizaje y el curso? Si no, ¿por qué? ¿El contenido del curso cubre los objetivos de aprendizaje? ¿Tiene algún otro comentario, preguntas, o recomendaciones?

<p>Procedimiento</p>	<p>Discutir el propósito general, la estructura y el formato del módulo 2 con el SME (experto en área temática) Discutir el propósito específico y planear lo que se espera de la evaluación formativa con el SME Discutir el procedimiento de evaluación formativa con el SME Revisar el diagrama del análisis instruccional con el SME; solicitar al SME que redacte sus reacciones y comentarios al diagrama de análisis instruccionales Revisar los objetivos instruccionales con el SME; solicitar al SME que redacte sus comentarios a los objetivos Revisar las asignaciones y los criterios de desempeño con el SME; solicitar que redacte sus comentarios acerca de las asignaciones y los criterios de desempeño Revisar el prototipo del módulo dos (Visión General del Curso) con el SME, solicitar que redacte sus comentarios acerca del mismo. Solicitar al SME que haga comentarios adicionales, preguntas o recomendaciones Agradecer al SME por su tiempo y esfuerzo; determinar si tiene interés de colaborar con una revisión futura del curso.</p>
<p>Materiales</p>	<p>Copia el diagrama del análisis instruccional. Copia impresa de los objetivos instruccionales. Copia impresa de las asignaciones del curso y los criterios de ejecución. Copia impresa de las instrucciones. Computador con internet. Preguntas de la entrevista.</p>

Fuente: *Elaboración propia con fuente Dick, W., Carey, L., Carey, J.O. (2015). The systematic design of instruction (8th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson*

Consecutivamente se realizó un encuentro con la experta donde se dialogó sobre la finalidad de su participación y los detalles que requiere conocer sobre la temática, para comenzar con su labor (Dick, Carey y Carey, 2015). El instrumento que se consideró en esta evaluación formativa por la docente experta, fue una matriz de diseño de evaluación formativa, la cual valoró cinco aspectos fundamentales, los cuales son; (a) los materiales instruccionales que logran el aprendizaje, (b) la existencia de la instrucción para el uso de los materiales de acuerdo con las destrezas subordinadas y la secuencia del desarrollo de habilidades, (c) la claridad y comprensión de los materiales por los aprendices, (d) la motivación y la seguridad en el manejo de los materiales por los aprendices, y (e) la capacidad de gestión de los materiales de acuerdo con su mediación.

Los componentes principales de los materiales que se evaluaron con el instrumento fueron los siguientes: (a) pre instruccionales; los cuales corresponden a la motivación inicial, las destrezas de entrada con sus respectivos objetivos. La primera destreza de entrada corresponde al punto 2.1.1 “Definir base de datos” con el objetivo que el estudiante será capaz de definir con sus propias palabras la base de datos, tomando en cuenta la base de datos Redalyc, para desarrollar cualquier tarea de aprendizaje o información. La segunda destreza de entrada es el punto 2.1.2 “Proporcionar Ejemplo de base de datos: Redalyc” con el objetivo que el estudiante será capaz de identificar las características visuales de la base de datos Redalyc, mediante la biblioteca digital, para conocer su estructura y usabilidad. La agrupación de destrezas de entrada incorpora los puntos 2.1.3 “Proporcionar URL de la biblioteca digital universitaria” y 2.1.4 “Usar Password y Login”, con el objetivo que “el alumno será capaz de ingresar a la biblioteca digital utilizando el login y password, para acceder a la base de datos Redalyc”. (b) La presentación, considera la secuencia, el tamaño de la unidad, contenido y ejemplos acorde con el tiempo adecuado de cada sesión del curso. Por lo mismo se consideraron y se integraron en el desarrollo de la unidad en el contenido, las destrezas 2.2 con el objetivo que el estudiante será capaz de determinar los tipos de búsqueda simple y avanzada utilizando la base de datos Redalyc para cubrir la necesidad de información, 2.3 proporcionar ejemplo de búsquedas, 2.4 realizar búsqueda simple y 2.5 realizar búsqueda avanzada. Las destrezas antes mencionadas conforman un grupo de destrezas con el objetivo que el estudiante será capaz proporcionar dos ejemplos de búsquedas simples y avanzadas, provenientes de la base de datos Redalyc para identificar las características de cada uno. Las destrezas 2.7 “Determinar estrategias de búsqueda” con el objetivo que el estudiante será capaz de implementar de acuerdo a su juicio el uso de palabras claves, delimitación de búsquedas y operadores booleanos para realizar búsquedas simples o avanzadas, mediante la base de datos Redalyc, para la obtención de la información requerida. La destreza 2.8 “Proponer ejemplos de búsquedas con símbolos booleanos” con su objetivo que el estudiante será capaz de ejemplificar búsquedas con símbolos booleanos para acotar los resultados de la búsqueda en el catálogo digital de la

Biblioteca Magna. (c) La participación, integra la práctica y la retroalimentación, mediante ejemplos y ejercicios fundamentando las destrezas con sus respectivos objetivos. (d) La evaluación, toma en cuenta los pretests y postest. En el pretest se buscó a involucrar y motivar al alumno reafirmando conocimientos previos y en el postest instruyó al alumno a aplicar el saber hacer confirmando que los objetivos de esta meta instruccional se han logrado. (e) La continuación o el seguir adelante, la cual corresponde a la retención, la transferencia y el contexto de actuación, se proporcionó la solución de los ejercicios del examen pretest y postest para que el alumno pudiera confirmar con asertividad sus respuestas (Dick, Carey y Carey, 2015) y considerando la Matriz de Diseño de Evaluación Formativa (Tabla 3).

Tabla 3. Matriz de Diseño de Evaluación Formativa

Componentes principales de los materiales	Principales áreas de pregunta sobre los materiales				
	Aprendizaje	Contenido	Claridad	Motivación	Administración
Preinstruccional					
Motivación inicial					
Objetivos					
Habilidades de entrada					
Presentación					
Secuencia					
Tamaño de la unidad					
Contenido					
Ejemplos					
Participación					
Práctica					
Realimentación					
Evaluación					
Pretests					
Postest					
Seguir adelante					
Retención					
Transferir					
Contexto de actuación					
¿Quién juzga?	Aprendizaje	Contenido	Objetivo	Objetivo	Objetivo
	Especialistas	Experto	Aprendices	Aprendices	Aprendices / Instructores
¿Cómo son los datos?	Lista de verificación, entrevista	Lista de verificación, entrevista	Observaciones, entrevista, pruebas, materiales	Observaciones, entrevistas, encuestas	Observaciones, entrevistas.

Fuente: Dick, W., Carey, L., Carey, J.O. (2015). *The systematic design of instruction (8th ed.)*. Upper Saddle River, NJ: Pearson

Procedimiento de la evaluación

Respecto al procedimiento del instrumento utilizado, referente a la matriz de diseño de evaluación formativa, la cual marca claramente los componentes que se implementan de acuerdo con la estrategia de enseñanza, así como las categorías importantes a base de preguntas que abordan a la instrucción. La matriz por su esencia permitió realizar una intersección entre los componentes de las preguntas, las cuales lograron dar respuesta de acuerdo con cada una de las áreas de los materiales que se evaluaron. En este sentido, como lo señala (Dick y Carey, 2015), fue importante el uso de preguntas, que la docente experta implemento, de tal manera que facilitó la planificación de sus instrumentos para llevar a cabo los procedimientos adecuadamente, en relación con la audiencia y lograr obtener información (Tabla 3).

Por otro lado, como sugiere Dick Carey y Carey (2015) se hizo referencia en el contexto del procedimiento, utilizando la matriz la cual muestra dos filas en la parte inferior de la misma, las cuales tienen un propósito cada una de ellas. La primera fila destaca individuos o grupos, los cuales se consideraron para evaluar cada uno de los componentes de los

materiales antes mencionados. En el caso de la segunda fila, especifica la forma en que puede recogerse esta información, las cuales fueron mediante entrevistas, listas de verificación, pruebas de materiales y observaciones. Se realizó un listado de preguntas las cuales fueron aplicadas por la experta, acerca de los materiales que se consideraron para la obtención de la información con el fin de conocer las partes del diseño que pudieran ser inadecuadas y detectar las posibles soluciones de mejora (Tabla 3).

Uno-a-Uno

Sujeto

Los tres alumnos participantes en este proceso de evaluación fueron seleccionados y motivados a colaborar mediante un incentivo, considerando un punto extra en su calificación de la primera unidad. Como se comentó anteriormente, los alumnos fueron elegidos según su desempeño académico con bajo, mediano y alto rendimiento. Dichos alumnos, cuentan con algunas destrezas y habilidades para ingresar a la biblioteca digital universitaria, usando sus password y login, describir lo que son las bases de datos, y proporcionar ejemplos sobre ello, en especial sobre la base de datos Redalyc. Los alumnos mencionados que probaron la instrucción son semejantes a los que utilizarán la versión final de la instrucción.

Instrumentos

El instrumento que se utilizó es una matriz donde el alumno evaluó la claridad de la instrucción y su impacto sobre el mismo. El propósito de esta evaluación es de garantizar la claridad y la transferencia de la instrucción. En esta matriz se consideraron para la claridad de la instrucción doce ítems observando el mensaje, campo y procedimientos y para la transferencia de la instrucción midiendo las actitudes y logros con tres ítems más, dando un total de 15 ítems (Tabla 4).

Tabla 4. Instrumento para los alumnos uno a uno

Lista de cotejo																
Matriz de evaluación																
Competencia:																
Indicadores	Mensaje							Campo							Procedimientos	
La claridad en la instrucción	1. Nivel de vocabulario							5. Contexto							9. Secuencia	
	2. Complejidad de oraciones							6. Ejemplos							10. Ritmo	
	3. La presentación de la actividad pre instruccional							7. Las analogías							11. Tamaño de segmento	
	4. La presentación de ejemplos							8. Las ilustraciones							12. Variación	
	Actitudes							Logro								
El impacto en el estudiante	13. Utilidad de la información							15. Claridad de las instrucciones								
	14. Que tan fácil /difícil la información															
Alumnos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Juicio valorativo
1.																
2.																
3.																

Fuente: Dick, W., Carey, L., Carey, J.O. (2015). *The systematic design of instruction (8th ed.)*. Upper Saddle River, NJ: Pearson

Procedimientos

Durante el procedimiento de la evaluación de uno-a-uno, el diseñador explicó al estudiante que un nuevo conjunto de materiales de instrucción ha sido diseñado y que le gustaría escuchar su opinión. El diseñador hizo claro que a los alumnos no se les evaluará sino, a la efectividad y la idoneidad de las instrucciones de este nuevo material. Los errores cometidos por parte del alumno en la evaluación, probablemente se deba a la instrucción erróneamente formulada y a las deficiencias en el material. La motivación juega un gran papel en la conducta de los estudiantes, los cuales se condujeron con comodidad, relajados y en confianza, asimismo hablaron con apertura sobre los materiales. Los estudiantes por medio de esta actitud mostraron confianza en exteriorizar su punto de vista y el grado de dificultad, formando parte de esta evaluación formativa. El diseñador generó una atmósfera de confianza y el mismo se preparó

a escuchar la crítica por parte de los estudiantes. Dicha conversación fue grabada para que el diseñador tome en cuenta cada comentario exteriorizado por parte del alumno.

Limitaciones o Restricciones

De acuerdo con la evaluación formativa realizada, se identificaron algunas limitaciones y restricciones, las cuales son las siguientes:

Los alumnos en la evaluación uno a uno, tuvieron la limitación de la conexión de internet la cual no era óptima en toda la ciudad y en distintos horarios por el mal tiempo climático. Eso complicó las búsquedas requeridas en la base de datos Redalyc.

La experta evaluadora, aunque aceptó de participar como evaluadora, por sus quehaceres y compromisos de cargos, no respondió a la petición en tiempo y forma y propuso a la experta Dra. Carmen Llanos para realizar la evaluación a la fecha y hora límite propuesta de entrega. La experta al emitir su juicio acerca de los planteamientos en la estructura del contenido consideró elevar el nivel del módulo a un grado mayor, ignorando las necesidades y capacidades de los alumnos.

Resultados y Discusiones

Resultados de la evaluación de la experta

En el proceso de evaluación formativa por parte de la experta, se apoyó en la Matriz de Diseño de Evaluación Formativa (Dick, Carey y Carey, 2015), con la que se orientó en la revisión de los aspectos de los materiales instruccionales apegado a que se garantizará el logro del aprendizaje, existiera una adecuada instrucción de acuerdo con las destrezas de entrada y las nuevas habilidades que el alumno debería desarrollar. Por otro lado, de igual forma, analizó que el material tuviera una claridad de acuerdo con la audiencia para que pudiera ser entendible, motivante y confiable para su uso, así como también la medicación del material instruccional.

Esta evaluación, se logró mediante distintos planteamientos con el apoyo de las intersecciones, profundizando los aspectos que se tenían que reconocer de acuerdo con los componentes de los materiales que marca la matriz. En función de ello, la experta emitió los siguientes resultados:

El material se presenta con portada, índice de contenidos, presentación, unidades, actividades de cierre y rúbricas para la auto- evaluación. Sin embargo, carece de glosario, número de páginas y de lista de referencias. La experta comenta que en el punto 2.6 “Registrarse en la biblioteca digital”, confunde y propone cambio a las indicaciones para realizar el registro en el paso número 3 y 4, por medio de una corrección a la redacción o con el uso de capturas de pantallas para aclarar las instrucciones.

También en el punto 2.7.2 “Introducción: La importancia de las búsquedas de información”, donde faltó dar mayor énfasis al valor que tiene el saber hacer búsquedas de información. La experta comenta que la ejemplificación sobre los tres estadios de necesidades de información nada más se da el ejemplo con el operador booleano OR solamente. En el punto 2.7.4.1 sugiere la experta profundizar aún más en el tema de los mapas conceptuales dentro de inciso de la búsqueda simple. Según la experta Llanos, en la temática sobre la búsqueda avanzada, se combina con los operadores booleanos y se entiende la intención que se tenía con el manejo del enfoque, a través de esta visión explicar los tipos de búsqueda, sin embargo, aun así la experta expresa que la secuencia instruccional es buena, cuenta con lógica en el orden de conceptos centrales que llevarán al estudiante a la comprensión y capacitación en el uso de la base de datos Redalyc, utilizando palabras claves y conectores para recuperar información de calidad, desde una búsqueda general a una avanzada.

Resultados de la evaluación de uno a uno

La primera evaluación de “Uno a uno” fluyó bajo el espíritu de armonía y confianza. El alumno en el transcurso de la evaluación con mucha confianza exteriorizó que el material motivaba e invitaba a seguir hasta el postest. El alumno hizo la sugerencia de mejorar el ejercicio 2 y 3 en el postest. En el caso del ejercicio 2, presentar un listado de las características de la base de datos Redalyc con otras incorrectas y que el alumno elija las que considera para escribir la respuesta. El ejercicio 3 del postest, señaló que depende del ejercicio dos y eso pone en riesgo y en confusión al estudiante. El participante estudiante propuso que el ejercicio dos y tres, sea nada más un solo ejercicio.

En la segunda evaluación realizada por una estudiante de “Uno a uno”, expresó que la secuencia de las temáticas tratadas conlleva a la otra, el material motiva y fue de mucha ayuda los gráficos plasmados en el material. Las instrucciones después de los ejercicios, remite al alumno a ver las soluciones al último del material. La estudiante sugirió la creación de un glosario. La tercera evaluación “Uno a uno”, la cual resultó ser la más crítica, llamó la atención que no resolvió los ejercicios, sino que analizó y detectó que en el material no contaba con glosario y preguntó por el significado de palabras, así como la falta de paginación y la detección que en el inciso 2.7.3 en el ejercicio 1 y 2, tratando la temática de los tres estadios de la necesidad de información, se utilizaron diferentes

terminologías (Información recuperada en vez de información reconocida) que según la alumna puede provocar confusión. Sobre la estructura del contenido, sugirió que la secuencia estaría mucho mejor de la siguiente manera; 2.1 Carta de bienvenida, 2.2 Información sobre los instructores, 2.3 Meta, 2.4 Objetivos, 2.5 Pre-requisitos y 2.6 Registrarse en la biblioteca digital.

En esta parte de la evaluación, se generaron respuestas sobre las cuestiones del contexto, impacto y factibilidad. En base al indicador de la claridad en la instrucción, destacaron los tres estudiantes que el material utiliza un nivel de vocabulario entendible y la complejidad de las oraciones es fácil de captar. Los alumnos exteriorizan que en las actividades pre-instruccionales les gustó que se enumeren los pasos para ingresar a la biblioteca digital y los ejemplos presentados fueron ilustrativos y de gran apoyo. Referente al contexto, los estudiantes comentaron que fue preciso y los ejemplos fueron entendibles y fáciles, para instruirse en la formulación de ejemplos elaborados por ellos mismos. Las analogías e ilustraciones ayudaron según los alumnos a seguir paso a paso las actividades, ejemplos y ejercicios, además destacaron que los recuadros de color rosa al final de cada uno de los ejercicios motivan para seguir a la próxima actividad. Dentro de este mismo indicador, declararon que existe en el material presentado, una secuencia en sus procedimientos con un ritmo justo, pero que la duración de la aplicación superó la media hora a una hora. Dentro del indicador referente al impacto al estudiante, se encontró información significativa, ya que el grado de dificultad fue de un punto medio y las instrucciones fueron muy claras.

Como instrumentos se pudieran considerar también los ejercicios en las actividades de la evaluación, que representan los objetivos a cumplir de la lección uno del módulo dos. En el proceso de evaluación, las grabaciones realizadas a las entrevistas con los alumnos, apoyaron significativamente en el aseguramiento de obtención de datos independientemente del uso de los instrumentos, con la finalidad de contar con una buena evaluación.

El diseño de materiales instruccionales impresos debe de contar con estímulos visuales para ayudar al procesar los contenidos de forma rápida y sencilla, pero sin descuidar que se cumplan los objetivos. Es necesario tomar en cuenta al sector estudiantil para adecuar los materiales de acuerdo a sus características. En el caso de la lección uno del módulo dos de TCGI, se presentan capturas de pantallas para dar instrucciones y ejemplificar, además se presentan recuadros de colores para las actividades y para la autoevaluación, lo que hace llamativo el material.

Las sugerencias de los tres alumnos son aplicables y no tienen influencia en el nivel, tiempo y costo del curso. En el caso de las sugerencias de la experta en el punto 2.7.2 para la aclaración de los pasos de registro, no es aplicable, ya que es una destreza adquirida desde el primer módulo de TCGI. Sobre la sugerencia del punto 2.7.4.1. la cual hace referencia sobre los mapas conceptuales, llevan a otro nivel a la lección, ya que dicha temática forma parte del contenido de otra unidad de aprendizaje denominada Desarrollo de Habilidades de Pensamiento (DHP), y resultaría repetitivo y aburrido para los estudiantes.

Conclusiones

Después de considerar las limitaciones, evaluaciones de “Uno a uno”, así como la evaluación formativa por parte de la experta, y la discusión basada en un análisis profundo, se pretende realizar los siguientes cambios:

En el inciso 2.7.2 dar más énfasis a la importancia de la búsqueda de la información.

En el inciso 2.7.2 agregar ejemplos del símbolo booleano AND y NOT.

En el inciso 2.7.3 en el ejercicio 1 y 2 usar el término información reconocida y eliminar el término información recuperada.

Eliminar el ejercicio 3 del postest y agregar un listado de conceptos para que el alumno. pueda elegir las características de la base de datos en el ejercicio 2.

Crear un glosario para palabras especializadas del área.

Enumerar las páginas.

Agregar referencias.

Al realizar los cambios antes comentados, se pretende reorganizar el material instruccional para que esto sea más claro y preciso sin crear confusión. Complementar el material, tendrá como fin la garantía de cubrir con más seguridad los objetivos y la meta instruccional. Eliminando casi en su totalidad las limitaciones y mejorando aún más los próximos resultados de la segunda evaluación formativa.

Referencia

Dick, W., Carey, L., Carey, J.O. (2015). The systematic design of instruction (8th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson,

El Liderazgo y sus prácticas para el desarrollo de las PYMES en el Estado de Guanajuato

M.F. Perla Cristina Laguna Córdoba¹, M.F. Luis Gerardo Rea Chávez² y
Dr. Ramón Navarrete Reynoso³

Resumen— Con el objetivo de realizar un análisis teórico del liderazgo y el desempeño empresarial para describir un modelo conceptual de la relación entre dichas variables y diseñar la investigación para probarlo.

Existe una creencia generalizada de que el éxito de una organización depende, en gran medida, de la calidad de sus líderes, pues su visión y capacidad de cambio sirve de inspiración a los demás y mantiene la coherencia en toda la organización.

En esta medida el liderazgo surge como una posibilidad clara de fomentar relaciones humanas centradas en las diferentes vertientes relacionales; cultura, comunicación, organización, etc.

Además, las diferentes estrategias que el liderazgo ofrece para el cambio dentro de las organizaciones pueden ser fundamentado mediante procesos de comparación, y así generar propuestas que configuren un quehacer organizacional desde la solidaridad, el liderazgo, y el desenvolvimiento interno y externo de las organizaciones.

Palabras clave— liderazgo, influencia, grupo, comunicación, pymes.

Introducción

Las pequeñas empresas constituyen un amplio campo de investigación para la administración, debido a que representan para el país de acuerdo a datos del Instituto Nacional del Emprendedor, el eje del sistema económico, ya que más del 99.8% de las empresas son pymes, proporcionando el 72% de la fuerza laboral y el 52% del Producto Interno Bruto (PIB) nacional.

A nivel Estatal y particularmente en la región Laja – Bajío del Estado de Guanajuato se observa esa misma proporción, de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI (2010) el Producto Interno Bruto de la Región Laja Bajío es generado por las empresas de manufacturas, que representa el 59.62% del total estatal. Las actividades comerciales ocupan la segunda posición en cuanto a la participación al PIB estatal, alcanzando el 23.97%, y el comercio al por menor y los servicios generaron un 15.97% del PIB.

De lo cual, para Robles, De la Garza y Medina (2008) mencionan en sus estudios sobre el liderazgo que “las pequeñas y medianas empresas constituyen un campo de investigación desconocido en la administración, en particular la temática del liderazgo, ya que los estudios suelen orientarse a grandes empresas”

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

Este trabajo se basó en un caso aplicado titulado “inventario de prácticas de liderazgo en las micro empresas de la región laja – bajío del estado de Guanajuato” para el cual el objetivo fue comprobar la relación existente entre las cinco dimensiones del liderazgo con la percepción que sobre estas tienen los dirigentes de las micro empresas, así como el evaluar en qué medida las características de estas organizaciones podían predecir la efectividad de liderazgo actual y futuro de una persona, La investigación se planteó para desarrollarse bajo la metodología de una investigación cuantitativa, diseñada bajo el criterio de control: no experimental, el criterio de temporalidad: prospectivo y el criterio de dimensionalidad: Transeccional correlacional.

Para el desarrollo de esta investigación se siguió un proceso que consistió en recolectar, analizar y vincular la información a fin de responder a las interrogantes de investigación.

La hipótesis de investigación se centró en caracterizar el liderazgo de los dirigentes de las microempresas de la región Laja – Bajío del Estado de Guanajuato y si ésta se manifiesta conforme a las cinco dimensiones del Inventario de Prácticas de Liderazgo (IPL) de Kouzes y Posner (1990) Inventario de Prácticas de Liderazgo (IPL) de Kouzes y Posner (1990) compartida Potenciar a los demás, Modelar con el ejemplo y Alentar con el espíritu y sí está influenciado por factores demográficos y microeconómicos.

¹ M.F. Perla Cristina Laguna Córdoba es Profesora de la Licenciatura en Comercio Internacional y en Administración de Recursos Turísticos en la Universidad de Guanajuato, Guanajuato, México. plaguna@ugto.mx (autor corresponsal)

² M.F. Luis Gerardo Rea Chávez es Profesor de la Licenciatura en Comercio Internacional, en Administración de Recursos Turísticos y en Contaduría Pública en la Universidad de Guanajuato, Guanajuato, México. lreachavez@ugto.mx

³ Dr. Ramón Navarrete Reynoso es Profesor de la Licenciatura en Administración de la Calidad y la Productividad en la Universidad de Guanajuato, Guanajuato, México. ramon.navarrete@ugto.mx

El formato del cuestionario de Inventario de Prácticas de Liderazgo está desarrollado en una escala tipo Likert de cinco puntos para lo cual se utiliza el esquema desarrollado por Mendoza (2005): 1. Raramente o Nunca, 2. De vez en cuando, 3. Ocasionalmente, 4. A menudo, y 5. Muy a menudo o Siempre.

La población, así como la muestra se establecerá de acuerdo con el Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM, 2012) y se obtuvo que en la región Laja – Bajío se encuentran registradas al día 1 de octubre del 2012 un total 17,211 microempresas.

De esta forma, se aplicaron en los meses de enero y febrero los cuestionarios a los dirigentes de las microempresas en los diferentes sectores: industrial, comerciales y de servicios sin hacer ninguna distinción. La selección de la muestra quedó conformada por 755 cuestionarios, con un margen de error del 5% y un nivel de confianza del 99.5%.

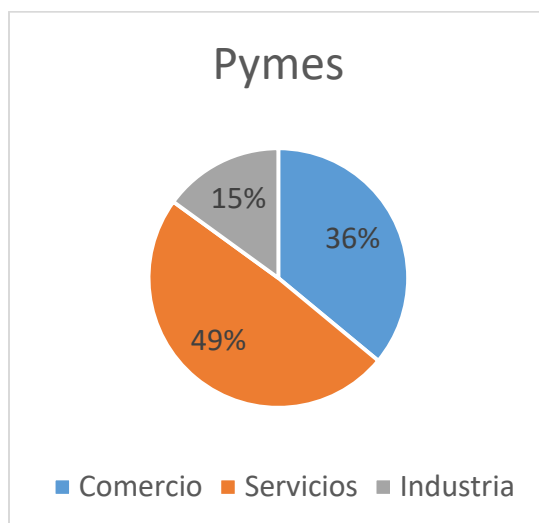


Ilustración 1 Gráfica de distribución de Pymes. Elaboración propia tomada como referencia del artículo Inventario de Prácticas de Liderazgo en las microempresas de la región Laja-Bajío del Estado de Guanajuato (2013)

Resumen de resultados

Dentro de los resultados obtenidos se encontró que en cuanto a los datos demográficos, se encuentra que el 51% de los microempresarios son mujeres y el 49% son hombres; el número de personas a su cargo en promedio es de 2.71; la edad promedio es de 39.78 años, la antigüedad del negocio es en promedio de 9 años. Y el 72.7% son casados, el 36.5% tienen estudios de secundaria y el 32.2% de bachillerato, el 71% de las microempresas pertenecen al sector comercial.

Además, remarca la capacidad técnica como un instrumento que supone un conocimiento alto del trabajo, con o sin especialización, y que se manifiesta por una capacidad analítica, una facilidad de manejo de instrumentos y técnicas, y una habilidad a la hora de compaginar de forma coherente materias primas, maquinarias, etc.; ideas y circunstancias que se traducen en la obtención de resultados tangibles.

Una capacidad humana, que hace referencia al trabajo con personas, y que le permite manejarse con desenvoltura antes las actitudes, opiniones y suposiciones de otras personas o grupos, así como intuir y mostrar sensibilidad hacia sus sentimientos, lo cual le permite influir en su conducta.

La creación de una atmósfera de miedo e inseguridad genera dependencia o sumisión de los otros o, por el contrario, en la creación de un ambiente de aprobación, de respeto y de seguridad entre su gente.

La capacidad intelectual se entiende como saber contemplar la empresa como un todo y en la captación de todos los elementos relevantes que pueden influir en ella. Se convierte en la corona que hace que las personas que desarrollen ampliamente las capacidades anteriores tengan más ventajas para alcanzar los puestos de liderazgo más elevados de la jerarquía.

Se hace necesario que los directores de las organizaciones o todo aquel con personas a su cargo sea al mismo tiempo líder. Que ejerzan al tiempo poder institucional y poder personal. Asimismo, el liderazgo no es la función exclusiva del gerente, debe combinarla con otras como planificar, controlar, tomar decisiones.

La utilización del poder de liderazgo en la empresa, con la generación de tipos de actitud de “identificación” en los trabajadores, tal como nos indica el cuadro anterior, no debe suponerse que sea condición indispensable para que una empresa pueda funcionar exitosamente; lo que significa advertir que la influencia que se deriva de controlar premios y castigos, si no va acompañada por otros mecanismos de poder, dará lugar a que se cumplan, pero no a que se acepten con entusiasmo las decisiones del dirigente. La gente pondrá en práctica lo decidido porque tienen que hacerlo y no porque quieran hacerlo.



Ilustración 2 Tipos de dirección empresarial. Elaboración propia tomada como referencia del artículo Inventario de Prácticas de Liderazgo en las microempresas de la región Laja-Bajío del Estado de Guanajuato (2013)

Se debe considerar que, para obtener éxito en el papel de líder, es necesario contar con conocimientos básicos de liderazgo y las habilidades adecuadas para poder desarrollarlas apropiadamente. Por otro lado “los líderes asumen a menudo que las resistencias no ven la lógica detrás del cambio” (Werther, 2003).

En este sentido, (Argyris, 1994) indica que efectivamente los líderes son los que asumen la responsabilidad para el cambio, utilizando razones defensivas para responder a las preguntas acerca de las iniciativas de cambio.

El modelo consiste en cinco prácticas de liderazgo que los datos de la investigación de (Kouzes y Posner, 1995) sugiere eran comunes a un liderazgo eficaz y si un líder quería conseguir resultados extraordinarios en su organización.

Conclusiones

La investigación realizada muestra que la escolaridad de los líderes de las microempresas es importante para el comportamiento, así como el número de trabajadores a su cargo. Es decir que tanto el nivel de estudios como el número de trabajadores es óptimo para el liderazgo (Robles, De la Garza y Medina, 2008).

EL giro de la empresa, sector industrial, comercial o de servicios, no tiene una relevancia en la eficacia y lo mismo sucede con el género de las personas encuestadas. Esto nos indica que el sector y el género no representan condiciones necesarias para que el liderazgo se desarrolló en forma eficiente.

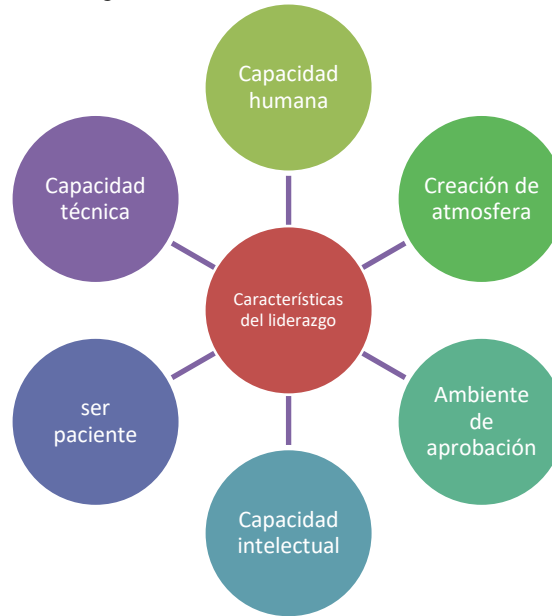


Ilustración 3 Características de un liderazgo exitoso. Elaboración propia tomada como referencia del artículo Inventario de Prácticas de Liderazgo en las microempresas de la región Laja-Bajío del Estado de Guanajuato (2013)

Las variables de escolaridad se relacionan significativamente con las prácticas del liderazgo de Potenciar a los demás y la de modelar con el ejemplo, lo que nos refleja que los microempresarios innovan tanto en los procesos como en la forma en cómo desarrollan la administración permitiendo con ello que sus negocios se desarrollen y tengan una tasa de sobrevivencia mayor 9 años en promedio, contra las estadísticas nacionales.

Las variables de número de empleados a su cargo se relacionan significativamente con las prácticas del liderazgo Inspirar una visión compartida y la de alentar con el espíritu, entendiéndose con ellos que, aunque a los microempresarios se les dificulta delegar a medida que tienen a su cargo un mayor número de empleados estos tienden a ser fuente de inspiración de sus subalternos ya que denotan una visión compartida de su empresa y tienden a alentar a sus empleados en su desarrollo.

En otro sentido, la Antigüedad del negocio, tiene una relación negativa con alentar el espíritu y el desafiar lo establecido, reflejando que a los microempresarios a medida que su negocio va madurando tienden a buscar la tranquilidad y dejan de ser innovadores y evitan los riesgos, por lo que la práctica de liderazgo de desafiar lo establecido va disminuyendo, así como el motivar al personal a su cargo para que realicen las funciones encomendadas.

Como limitante podemos señalar que la caracterización del liderazgo está influenciada por las culturas y los valores mexicanos (Laurent, 1986) citado por Robles, De la Garza y Medina (2008) por lo que la recomendación que se tiene es que se dé un seguimiento a esta investigación para comparar las prácticas de liderazgo entre diferentes ciudades y regiones, así como estudiar los aspectos demográficos y económicos de las mismas. Esto para determinar su grado de influencia en las cinco prácticas del liderazgo del IPL.

Practica	Descripción
Desafiar lo establecido.	los líderes buscan formas innovadoras de mejorar a la organización, desafiar el proceso incluye la búsqueda de oportunidades para crecer y lograr su mejor marca personal.

Inspirar una visión compartida.	las visiones son estándares de excelencia e ideales, y son expresiones de esperanza y el optimismo.
Potenciar a los demás.	estos líderes tienden a fomentar la colaboración y construir confianza con todas aquellas personas que encuentran necesaria para hacer el trabajo.
Modelar con el ejemplo.	Un líder tiene que ganarse la confianza y el respeto de los que han de ser conducido, por tanto, una líder debe modelar el comportamiento esperado en los demás.
Alentar con el espíritu.	Los grandes líderes reconocen las contribuciones individuales que se hacen para el éxito de los proyectos y tienden a celebrar los logros del equipo con regularidad.

Ilustración 4 Inventario de Prácticas de Liderazgo (IPL) de Kouzes y Posner (1990)

Recomendaciones

Primero que nada, se debe crear una conciencia de lo importante que es mantener a las personas motivadas, ya que de esta manera se sienten parte importante del funcionamiento de una organización y esto deriva aspectos positivos, tales como un sentido de pertenencia, lealtad, compromiso, etc.

En segundo lugar, darle importancia a las posibilidades de desarrollo que se ofrecen a los empleados, como capacitación, ascensos, que sienta que la dependencia se interesa por su crecimiento profesional y que conozca las alternativas que tiene trabajando en la organización. Lo anterior es una posibilidad que puede ayudar a evitar la monotonía, el aburrimiento, la pasividad y el estancamiento de los empleados, con lo que se podría disminuir la rotación de personal, debido a que los empleados se sienten seguros y a gusto con su trabajo.

Otro aspecto que se necesita mejorar es el de la participación, en el cual los empleados se sienten totalmente ignorados por la organización. Para contrarrestar este sentimiento se puede introducir un buzón en el cual todos aquellos que quieran aportar algo a la organización pueden hacerlo, ya sea de manera anónima o abierta y por supuesto premiar las ideas que tengan una relevancia dentro de la organización. Incluso, dentro de este punto si se incorpora esta sugerencia el aspecto de estímulos puede quedar cubierto en una parte importante, que es que se le proporcione al empleado un incentivo, que puede ser monetario o simplemente un reconocimiento público, que lo haga sentir tomado en cuenta.

Por último, las relaciones laborales es un aspecto que hay que cuidar y por supuesto es de suma importancia, ya que, si existen unas buenas relaciones laborales, los empleados se sienten integrados e inclusive promueve el trabajo en equipo, debido a que, si todos tienen buenas relaciones entre sí, facilita la cooperación entre ellos. La sugerencia es que se eviten las preferencias por unos y se traten a todos por igual, ya que esto disminuye las fricciones entre los empleados y no pone en peligro sus relaciones laborales.

Cada nivel de preparación de los seguidores, está asociado con el comportamiento del líder. En el primero, el líder debe ordenar: dar instrucciones específicas y supervisar de cerca el desempeño. En el segundo, se debe de convencer: explicar las decisiones y permite aclararlos. En el tercero, se debe de compartir las ideas y facilitar la toma de decisiones. En el último, se debe de delegar: ceder la responsabilidad de las decisiones y su implementación. De acuerdo a la teoría del liderazgo situacional desarrollado por Blanchard y Hersey, se determinó que no hay un estilo de liderazgo mejor que otro, sino que cada uno es el mejor en su situación.

El modelo propuesto en esta investigación es válido de acuerdo a los resultados obtenidos, aun así, puede enriquecerse significativamente al realizarse las recomendaciones documentadas. Se espera que al ser implementado este modelo para el desarrollo de la participación de los empleados para que las organizaciones puedan ser más eficientes y puedan mejorar su calidad total. Hay que recordar que la transformación es la necesidad de las organizaciones para sobrevivir a la competencia.

Referencias

- BORREL, N. & SEVERO, A. (2000): El liderazgo transformacional. ICE: Universidad de Deusto. Bilbao: Ediciones Mensajero. (pp. 459- 471).
- CUESTA, J. L. (2013). EL LIDERAZGO ORGANIZACIONAL: UNA APROXIMACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA ETOLÓGICA. Bogotá: Sexta Cohorte.
- DÍAZ, S. y GARCÍA, M. (2008): Escuela de Desarrollo de Hábitos. Vencer las rutinas para conseguir hábitos directivos saludables. Editorial Díaz de Santos.
- KOONTZ, HAROLD, WEIHRICH HEINZ. (2004): Administración: Una perspectiva global, 12ª. Ed. McGraw-Hill, México. (p.p. 532) Extraído Mayo de 2012 <http://www.hacienda.go.cr/cifh/sidovih/spaw2/uploads/images/file/Import%20liderazgo%20en%20organizacs.pdf>
- Martínez, E. L. (2013). La importancia del liderazgo en las organizaciones. Barcelona: Facultad de Derecho, UAB.
- Ojeda, M. A. (2013). INVENTARIO DE PRÁCTICAS DE LIDERAZGO EN LAS MICROEMPRESAS DE LA REGIÓN LAJA – BAJÍO DEL ESTADO DE GUANAJUATO. México D.F.: Alejac.
- Rosas, E. L. (2015). REVISIÓN TEÓRICA SOBRE TIC, GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO, LIDERAZGO Y DESEMPEÑO EN EMPRESAS EXPORTADORAS. México D.F.: Alafec.
- SANDRA DÍAZ LEONARDO Y MARIÁN GARCÍA ARIGÜEL, (2008): “Dirección por Hábitos: un Dirección por Hábitos: un modelo de transformación”. Élogos con el aval de MindValue modelo de transformación.
- Simón, M. G. (2014). MECANISMOS DE INFLUENCIA EN LAS ORGANIZACIONES Y TÁCTICAS DE LIDERAZGO. Universidad del País Vasco: Euskal Herriko Unibertsitatea.

Fitorremediación de aguas residuales con el uso de plantas acuáticas nativas de Jilotepec

M.C. Ignacio Lagunas Bernabé¹, Ing. Jocelyn Loa Arjona²,
Ing. Karina Miranda Hernández³

Resumen—En el sureste del estado de México se encuentra localizado la comunidad de Jilotepec, y aun costado una planta de tratamiento de aguas residuales, “La Manzanilla”, el cual es de proceso aerobio, dicho proyecto fue creado por la CAEM, teniendo un proyecto con un mal de funcionamiento. Por lo tanto, el presente proyecto propone una mejora del funcionamiento de la planta de tratamiento, localizando cada proceso, primario, secundario y terciario, el destino del efluente proveniente de la planta será para uso de riego agrícola, ya que el proceso propuesto de fitorremediación permite ser destinado bajo la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Palabras Clave: Aguas residuales, tratamiento, sustentabilidad, aerobio, diseño, fitorremediación.

Introducción

El presente trabajo describe de manera general el diseño con el que cuenta la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) “La Manzanilla”, así mismo sus componentes y las propuestas realizadas para una mejora en su proceso. En la actualidad existen muchos tipos de plantas para tratamiento de aguas residuales, pero cada una de ellas está destinada para el tipo de zona, número de habitantes y cantidad de efluente que entra al proceso de tratamiento, como es el caso de la PTAR, ubicada en el municipio de Jilotepec México, quien cuenta con una capacidad de 30 Lps y es de proceso aerobio.

Por otra parte, la falta de mantenimiento debido al paso del tiempo, las tuberías y descargas provenientes de las comunidades vecinas que suministraba la PTAR, han sido destrozadas, desviadas y cerradas, ya sea por basura u otros componentes, por los mismos vecinos de las comunidades. De tal forma no permite una entrada de afluente y la planta se encuentra en interrupción desde el 2011.

En el proyecto se trabajó con un tipo de investigación descriptiva, la cual, consiste en conocer las situaciones, recolección de datos y la predicción e identificación de posibles daños, fue así como se analizó la problemática que existe en la PTAR “La Manzanilla”.

Por otro lado, la falta de información, debido a que fue creada en el 2011, por la Comisión del Agua del Estado de México (CAEM), no cumplía con las especificaciones necesarias para su funcionamiento, el efluente no cumplía con los parámetros establecidos de la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Así mismo, el diseño y proceso, no es el verídico para su mejor funcionamiento, comenzando con el análisis del desarenador, por lo que se buscó implementar un desarenador de tipo Imhoff el cual, a través de la cámara de sedimentación, donde se remueven gran parte de los sólidos sedimentables, estos resbalan por las paredes inclinadas del fondo de la cámara de sedimentación, pasando a la cámara de digestión a través de la ranura con traslape existente en el fondo del sedimentador. Se observó también que el proceso del reactor aerobio, cuenta con tres aireadores y se analizó la posición de los aireadores, por medio de un modelado matemático de la transferencia de oxígeno en sistemas de aireación, por lo que se propuso el cambio de posición de los aireadores e implementar uno más para lograr una mejor cantidad de oxigenación a las bacterias.

¹ M.C. Ignacio Lagunas Bernabé es Jefe de la División de Ingeniería Química del Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec, Estado de México. Líder del Cuerpo Académico “Procesos Químicos Sustentables”. lagunas.ix07@gmail.com (**autor correspondiente**)

² La Ing. Jocelyn Loa Arjona es Docente de la División de Ingeniería Química del Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec, Estado de México. Miembro del Cuerpo Académico “Procesos Químicos Sustentables” joss.arjona@gmail.com

³ La Ing. Karina Miranda Hernández es Docente de la División de Ingeniería Química del Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec, Estado de México. Colaboradora del Cuerpo Académico “Procesos Químicos Sustentables” karina_abril.94@hotmail.com

División de Ingeniería Química, Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec, Estado de México, México

También se observó que se podría implementar un nuevo proceso, logrando con ello una limpieza más completa, destinar nuestro efluente para riego, y cumplir los parámetros de la NOM-001-SEMARNAT-1996, fue así como se propuso la implementación de un humedal, proceso también llamado fitorremediación el cual consiste en la plantación de plantas acuáticas, con ello se indago sobre las mejores plantas que se efectuarían, para permitir la eliminación de posibles daños presentes en el efluente (Salt *et.al.* 1995; EPA, 2000; Mumtaz *et.al.* 2014).

Debido al paso del tiempo, la PTAR “La Manzanilla” se encontraba fuera de servicio, no existía una entrada de afluente al sistema de tratamiento, limitando realizar las pruebas de fitorremediación con la implementando las plantas acuáticas, por tanto se realizaron las pruebas de tratamiento con aguas de la PTAR del Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec, que es un proceso aerobio similar a la PTAR “La Manzanilla”.

Descripción del Método

Propuesta de humedal artificial

La nueva propuesta de implementación será un proceso de fitorremediación para el proceso del tratamiento de agua en fase terciario. Se realizó el diseño de un humedal artificial (Figura 1) a implementarse en la PTAR del Tecnológico de Jilotepec, basado en cálculos de Ingeniería Ambiental (Vo *et.al.* 2017). Como especies vegetales a evaluar se consideraron las siguientes especies de plantas acuáticas comunes en el municipio de Jilotepec (Tabla 1).





TIPO DE PLANTA	CARACTERÍSTICAS
Alcatraz (<i>Zantedeschia aethiopica</i>) 	Proporciona la incorporación de hábitat de vida silvestre y oportunidades para la recreación pública. La remoción de (DBO_5), SST, DQO, metales y compuestos orgánicos de las Aguas residuales domésticas puede ser muy efectiva con un tiempo razonable de retención.
Lirio acuático (<i>Eichhornia crassipes</i>) 	Es una planta acumuladora de metales, considerado plaga en los canales del área Natural es una de las plantas con mejor reproducción y tasa de crecimiento, por lo cual se extiende rápidamente y forma tapetes o esteras que constriñen a las plantas nativas sumergidas y flotantes en los cuerpos de agua, disminuye la entrada de luz y merma el oxígeno disuelto en el agua. (Bondareva <i>et.al.</i> , 2010).
Totora o espadaña (<i>Typha spp</i>) 	Tiene potencial pequeño de remoción de N y P por la vía de la poda y cosecha. Tamaño máximo de 2,5 metros y la mínima es más pequeño, con una profundidad de 40 cm. Multiplicación por división de los rizomas a final de verano una vez que las flores se marchitan completamente. (Oscar Olguín, 2002).
Elodea (<i>Egeria densa</i>) 	Estas plantas permanecen completamente sumergidas excepto las flores, que pueden salir a la superficie. Sus hojas absorben los minerales y el dióxido de carbono y esto dificulta el desarrollo de las algas. Crecen rápidamente por lo que debe controlar su desarrollo. Según la literatura encontrada lo más aconsejable es colocar una planta oxigenadora por cada 0-3 m^3 de superficie de estanque siendo lo mejor una mezcla de varias especies.

Tabla 1. Características de la elección de plantas acuáticas

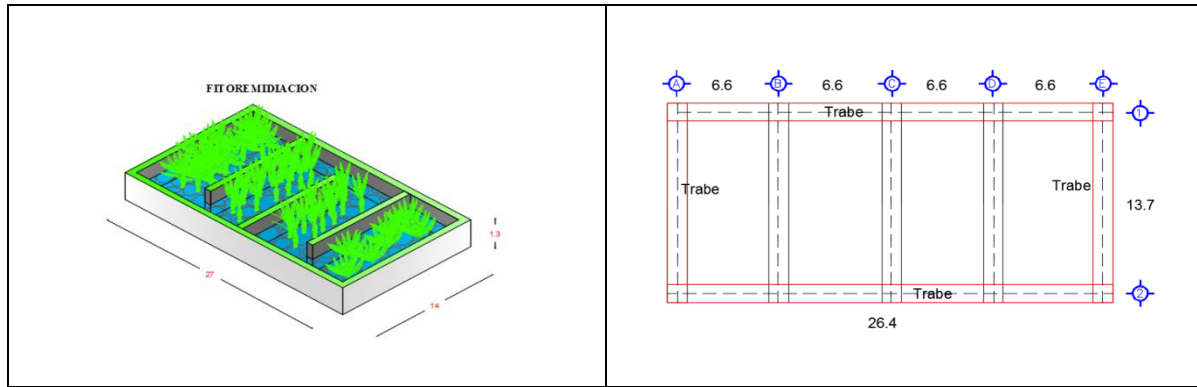


Figura 1. Diseño y medidas del humedal artificial

Cálculos de tiempo de retención del agua en el humedal artificial

$$V = 546m^3$$

$$Q = 30 \text{ l/s}$$

$$30 \left(\frac{l}{s}\right) = \left(\frac{1m^3}{1000l}\right) = 0.003m^3/s$$

$$T = \frac{V}{Q} = \frac{546m^3/s}{0.003^3/s} = 1820000s$$

$$50.55 \text{ horas} = 2.106 \text{ días} = 2 \text{ días de retención.}$$

Realización de estudios químicos

La temperatura se midió en el sitio de muestreo PTAR del Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec (TES-Jilotepec), así como en el laboratorio para lo cual se utilizó un termómetro Brandan™ con un rango de -10 a 50 °C.



Figura 2. Realización de análisis químicos.

Grasas y aceites

Se coloca un litro de la muestra que contiene grasas y aceites en un embudo de decantación, se añaden 2 ml de HCl 6N al embudo con la muestra, se agita y agrega 30 ml de cloroformo, se agita y se dejan salir los gases. Se dejó reposar durante 30 minutos, en donde se evidenciaron la separación de las grasas ya que el cloro formo quedara en el fondo. Se agregó 2 grs. de sulfato de sodio para retención de agua, se extrajo la primera fase a través del embudo de separación. Se toma la muestra del extracto del embudo de separación para proceder una destilación a 62 °C, al finalizar se lleva el matraz de destilación a secado en un horno a una temperatura de 103 °C durante 30 minutos para depurar el agua (Cobbett, 2000).

Para determinar el proceso de grasas y aceites en la muestra de agua se utilizó la siguiente formula.

$$GYA, \frac{mg}{L} = \frac{(PESO 2 - PESO 1) * 1000}{VOLUMEN DE LA MUESTRA}$$

Materia flotante

En una muestra de 100 ml se filtró través de papel filtro Whatman del número 40, se observó la presencia de materia partículas retenida en el filtro y se procedió a secado por 24 hrs a 110°C, y se determinó peso residual.

Sólidos sedimentables (ml/L)

Se aplicó la técnica de medición con el cono de Imhoff (Figura 3), se dejó sedimentar durante 45 minutos, removiendo a continuación suavemente las paredes del cono con una varilla o mediante rotación, y se registró el volumen de sólidos sedimentados en la parte inferior del cono. La determinación se expresa en mililitros de partículas sedimentadas por litro de muestra.



Figura 3. Sólidos sedimentables

Sólidos suspendidos totales

Se filtra una muestra previamente homogeneizada, mediante un filtro estándar de fibra de vidrio, tamaño de retención de partículas de 1.5 µm, previamente tarado en seco. El residuo retenido en el mismo se secó a peso constante a 103 - 105° C. El aumento de peso de filtro representa los sólidos totales en suspensión.

Demanda bioquímica de oxígeno, Fosforo y Nitrógeno Total

Se empleó un método fotométrico empleando un kit de reacción un lector espectrofotométrico multivariable HANNA™ modelo HI 839800. Estos parámetros se cuantificaron en mg/L. (Negrete *et.al.* 2015)

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Una vez implementando las plantas acuáticas se realizaron estudios basados en los análisis de la planta de tratamiento de aguas residuales en el TES-Jilotepec. En la Tabla 2 se muestran los parámetros en algunos contaminantes bajo la NOM-001-SEMARNAT-1996, que servirá de referencia para comparar los resultados de los tratamientos de agua residual con las plantas acuáticas (Tabla 3).

Parámetros (Miligramos por litro excepto cuando se especifique)	Ríos					
	Uso en riego	Agrícola (A)	Uso Público urbano (B)		Protección de vida acuática (C)	
	P.M	P. D	P.M	P. D	P.M	P. D

TEMPERATURA °C	N.A	N.A	40	40	40	40
GRASAS Y ACEITES mg/L	15	25	40	40	40	40
MATERIA FLOTANTE	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente
SÓLIDOS SEDIMENTABLES mg/L	1	2	1	2	1	2
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES mg/L	150	200	75	125	40	60
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO (DBO ₅) mg/L	150	200	75	150	30	60
NITROGENO TOTAL mg/L	40	60	40	60	15	25
FOSFORO TOTAL mg/L	20	30	20	30	5	10

Tabla 2. Parámetros de uso para riego bajo la norma NOM-001-SEMARNAT-1996.

Planta	Grasas y aceites (mg/L)	Materia flotante (mg/L)	Sólidos suspendidos totales	DBO ₅ (mg/L)	Nitrógeno total (mg/L)	Fosforo total (mg/L)
<i>Alcatraz</i>	4	4	50	56	23	12
<i>Lirio</i>	5	6	122	112	25	23
<i>Totora</i>	7	9	127	116	29	28
<i>Elodea</i>	8	11	130	119	31	35

Tabla 3. Parámetros resultantes del agua tratada con las plantas acuáticas.

Conclusiones

Se evaluaron tres aspectos: 1) La propuesta de implementar un sedimentador de tanque Imhoff con un volumen de 546 m³, el cual por su diseño permitirá una separación de sólidos de lodos, una vez llegando al reactor aerobio, se logrará un tratamiento primario adecuado. 2) Se realizó un estudio de la concentración de oxígeno en los sistemas de aireación mediante un modelo de regresión cúbica, conduce a mencionar que la propuesta de implantación de cuatro aireadores en el reactor aerobio, permitirá una mayor transferencia de oxígeno y las bacterias lograrán degradar la materia orgánica dentro del tanque, con los resultados obtenidos de la ecuación de regresión de concentración. 3) Se propuso la implementación de un tercer tratamiento que consistió en la implementación de un humedal artificial. Se estimó un volumen de tratamiento del humedal propuesto de V=546 m³ con un gasto de 30 Lps, y se calculó un tiempo de retención de 2 días.

Recomendaciones

El sistema de la planta de tratamiento de aguas residuales, adicionando el proceso de fitorremediación tendría un resultado adecuado a la norma NOM-001-SEMARNAT-1996, es recomendable que esté monitoreado el proceso de manera que no permita la acumulación de mosquitos, o asentamiento de bacterias, logrando así que las plantas acuáticas retengan los metales pesados.

Referencias

- Cobbett C. S. (2000), "Phytochelatin and their roles in heavy metal detoxification", *Plant Physiology* 123:825-832.
- EPA (2000), Introduction to Phytoremediation, *National Risk Management Research Laboratory Office of Research and Development. Cincinnati, Ohio. EPA/600/R-99/107. 72 p.*
- J. M. Negrete; J. D. Hernandez, J. P. Hernandez y S. D. Jesus Olivero Verbel, (2015) "Phytoremediation of mercury- Contaminated soils by *Jatropha curcas*," *Chemosphere* , vol. 127, pp. 58-63.
- L. Bondareva; I. Vlasova; O. Moglinaya; A. Bolsunovsky and S. Kalmykov.(2010). Microdistribution of ²⁴¹Am in structures of submerged macrophyte *elodea canadensis* growing in the Yenisei River, *Journal of Environmental Radioactivity*, Vol. 101, pp. 16-21.
- Mumtaz, S., Hashim, N., Arshad, A. y Abdul, R.(2014). Performance assessment of aquatic macrophytes for treatment of municipal wastewater, doi: <http://dx.doi.org/10.1186/2052-336X-12-106>, *Journal of Environmental Health Science & Engineering*, 12(106), 1-12
- Olgún, E. J., Hernández, E. y Ramos, I. (2002), "The effect of both different light conditions and the pH value on the capacity of *Salvinia minima* baker for removing cadmium, lead and chromium", *Acta Biotechnol.* 22 1-2: 121- 131.
- Salt D. E., M. Blaylock, N. P. B. A. Kumar, V. Dushenkov, B. D. Ensley, LL. Chet y LL. Raskin. (1995), "Phytoremediation: a novel strategy for the removal of toxic metals from the environment using plants", *Biotechnology*, 13:468-364.
- Valipour, A., Raman, V. y Ahn, Y. (2015). Effectiveness of domestic wastewater treatment using a bio-hedge water hyacinth wetland system, doi: <http://dx.doi.org/10.3390/w7010329>, *Water*, 7, 329-347
- Vo, T-D., Bui, X-T., Nguyen, D-D., Nguyen, V-T., Ngo, H-H., Guo, W., Nguyen, P-D., Nguyen, C-N. y Lin, C. (2017). Wastewater treatment and biomass growth of eight plants for shallow bed wetland roofs, doi: <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2017.09.194>, *Bioresource Technology*, 247, 992-998

Notas Biográficas

El **M.C. Ignacio Lagunas Bernabé** es Jefe de la División de Ingeniería Química del Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec, Estado de México., líder del Cuerpo Académico "Procesos Químicos Sustentables". Además imparte clases en la Universidad Tecnológica Tula-Tepeji, Estado de Hidalgo. Es Maestro en Ciencias y Tecnología de los Alimentos por la Universidad Autónoma de Querétaro.

La **Ing. Jocelyn Loa Arjona** es egresada de la carrera de Ingeniería Ambiental de la Universidad Tecnológica de Querétaro, actualmente es docente-investigadora del Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec, Estado de México., es Miembro Activo del Cuerpo Académico "Procesos Químicos Sustentables" del TES-Jilotepec.

La **Ing. Karina Miranda Hernández** es egresada de la carrera de Ingeniería Química del Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec, Estado de México. Actualmente es docente de la División de Ingeniería Química del TES-Jilotepec, Tiene experiencia en el ramo Textil y área de tratamiento de aguas residuales, es colaboradora del Cuerpo Académico "Procesos Químicos Sustentables" del TES-Jilotepec.

Tratamiento terciario de aguas residuales con microalgas dulceacuólicas

M.C. Ignacio Lagunas Bernabé¹, Ing. Mario Alberto Pintor Martínez²,
Ing. Concepción Froylán Mezas Ríos³

Resumen— La descarga de aguas residuales sin tratamiento a los cuerpos acuíferos, o su descarga en fosas sépticas, es un riesgo potencial en la contaminación de los mantos acuíferos abiertos y/o freáticos. Se buscan soluciones urgentes a esta problemática que sean de fácil implementación y con un costo bajo, que ofrezca un tratamiento óptimo del agua residual. La biorremediación es una tecnología que utiliza el potencial metabólico de los microorganismos, para transformar contaminantes orgánicos en compuestos más simples inoos, tal es el caso en el uso de las microalgas que cumplen con el papel en el suplemento de oxígeno fotosintético para los microorganismos heterótrofos que degradan los residuos, dando origen a las lagunas algales de oxidación y estabilización. Se logró identificar dos especies nativas de microalgas de la región de Jilotepec, Méx., que permitió reducir en 70% la presencia de materia orgánica, y 50% de reducción de fósforo y detergentes.

Palabras clave— biorremediación, microalgas, materia orgánica, fósforo.

Introducción

Actualmente, en el mundo hay un gran problema sobre el agua: la escasez y contaminación de las fuentes naturales de este vital líquido. Este problema se agrava debido a factores como la falta de alcantarillado que provoca que las aguas residuales generadas por los hogares, escuelas, comercios, entre otros lleguen a los cuerpos de agua (presas, ríos y bordos), pero también cuando llegan a existir estos sistemas solo cambian el problema de lugar y no lo resuelven mediante un tratamiento; o bien que por el uso de fosas sépticas, exista un riesgo potencial en la contaminación de los mantos freáticos, lo que genera una escasez y/o disminución del agua disponible para consumo humano. Debido a lo anterior se buscan soluciones urgentes a esta problemática que sean de fácil implementación y con un costo bajo, que ofrezca un tratamiento óptimo del agua residual (Bhola et al., 2011).

Lo que muchos consideran como subproducto o desechos de actividades de las sociedades modernas son un valioso recurso que el ser humano puede recuperar, reutilizar o reciclar para su bien, evitando de esta manera la constante degradación del medio ambiente y consumo exorbitante de recursos naturales.

En nuestro país, la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales se ha incrementado en los últimos años, gracias a la escasez y alto costo del vital líquido, así como las regulaciones y normatividades ambientales. El primer objetivo que persiguen las plantas de tratamiento es la recuperación de efluentes residuales provenientes de diversas actividades antropogénicas para poder ser reutilizada en procesos que no necesiten una calidad de agua considerablemente alta.

Generalmente, el costo de operación de una planta de tratamiento de aguas residuales, de tipo biológica o fisicoquímica, tiene un gran impacto en la decisión de implementarla o no, ya que el rango está aproximadamente entre 0.70 y 4.5 pesos por m³, de acuerdo con datos de la CONAGUA, siendo tan variado ya que depende de las características del agua residual que se desea obtener, así como el flujo que deba captar y de las características de agua residual.

El presente trabajo responde a la creciente necesidad de generar un proyecto de investigación sobre tratamiento de aguas residuales que se producen en cualquier nivel, desde industrial hasta doméstico. El meta que se desea alcanzar es desarrollar una opción para remplazar los lodos activados en el tratamiento biológico de este tipo de efluentes, con microalgas de agua dulce (Bashan *et.al.* 2002; Chacón *et.al.* 2004; Cerón *et.al.* 2015), buscando conseguir que el proceso genere un subproducto que se pueda aprovechar, sin dejar en duda la eficiencia de los

¹ M.C. Ignacio Lagunas Bernabé es Jefe de la División de Ingeniería Química del Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec, Estado de México. Líder del Cuerpo Académico "Procesos Químicos Sustentables". lagunas.ixo7@gmail.com (**autor corresponsal**)

² El Ing. Mario Alberto Pintor Martínez es egresado de la carrera de Ingeniería Química del Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec, Estado de México.

³ El Ing. Concepción Froylán Mezas Ríos es Docente de la División de Ingeniería Química del Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec, Estado de México, y de la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas del Instituto Politécnico Nacional. fmezas2003@yahoo.com

División de Ingeniería Química, Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec, Estado de México, México.

métodos convencionales actuales, para lograr del objetivo se basara en el diseño teórico, espacial y operacional de una planta tratadora de aguas residuales, utilizando metodologías de investigación, diseño y análisis estadísticos.

Descripción del Método

Muestreo del agua residual problema

Con el fin de conocer y evaluar la cantidad de nutrientes disponibles para el cultivo de la microalga a utilizar, así como el ambiente físico y químico en el que tendrán que desarrollarse los microorganismos, para esto se realizó un análisis de agua de un efluente de un tratamiento de agua convencional (Rawat, 2011).

La toma de agua residual se realizó en la Planta de tratamiento de aguas residuales del Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec, ubicado en el municipio de Jilotepec, Estado de México en marzo del año 2018. La planta posee un flujo promedio de 6000 L/día en un periodo de 8 horas, el agua residual cruda proviene de las propias instalaciones de la institución educativa, en la cual hay aproximadamente 1150 alumnos.

Esta agua residual es catalogada como doméstica. Esta planta (Figura 1) basa su funcionamiento en el uso de lodos activados y las muestras fueron obtenidas de las cajas receptoras después de los sedimentadores secundarios, antes de pasar a la zona de inyección de cloro para su desinfección.



Figura 1. Proceso simplificado de tratamiento de aguas residual en la planta de TES Jilotepec. Fuente: Propia.

La toma de muestras se realizó por cuadruplicado. En total fueron 4 muestras para DQO y análisis de nutrientes, y 4 muestras para DBO₅ y metales. Las variables fisicoquímicas fueron determinadas *in situ*.

Métodos Analíticos

Las medidas de temperatura, pH y conductividad fueron tomadas *in situ* al momento de toma de muestra conforme a las normas oficiales mexicanas vigentes, el resto de los parámetros a medir se indican en la Tabla 1. Los datos de flujo de caudal fueron proporcionados por el responsable de mantenimiento de la planta tratadora.

Parámetros	Unidades	Referencia NMX-AA
TEMPERATURA <i>in situ</i>	°C	007-SCFI-2000
pH <i>in situ</i>	Unidades de pH	008-SCFI-2000
CONDUCTIVIDAD <i>in situ</i>	µSiemens/cm	093-SCFI-2001
D.B.O.5	Mg/L	028-SCFI-2001
ARSÉNICO	Mg/L	051-SCFI-2001
CADMIO	Mg/L	051-SCFI-2001
COBRE	Mg/L	051-SCFI-2001
CROMO TOTAL	Mg/L	051-SCFI-2001
MERCURIO	Mg/L	051-SCFI-2001
NÍQUEL	Mg/L	051-SCFI-2001
PLOMO	Mg/L	051-SCFI-2001

ZINC	Mg/L	051-SCFI-2001
DQO	Mg/l	030-SCFI-2001
FOSFATOS	Mg/l	029-SCFI-2001
NITRÓGENO TOTAL	Mg/l	026-SCFI-2001
DETERGENTES	Mg/l	039-SCFI-2001

Tabla 1. Normas de referencia para el análisis de agua residual.

Identificación y cultivo de muestras de micro algas en el laboratorio

Se colectaron microalgas en cuerpos de agua dulce de la comunidad de “Ojo de Agua”, municipio de Jilotepec, Estado de México. Para el cultivo de las microalgas, se diseñó un medio líquido mínimo con los siguientes nutrientes (en g/L): NaNO_3 (2.5), $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (0.5), K_2HPO_4 (1.5), $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (0.1), ZnSO_4 (0.2). Este medio se esterilizó en autoclave a 121°C durante 15 minutos. Se pesó 1 gr de muestra de microalga (base seca), y se inóculo en 750 mL del medio mínimo antes mencionado, se incubó a una temperatura de $20 \pm 2^\circ\text{C}$, pH inicial de 7.8 ± 0.2 , como fuente de iluminación artificial se emplearon lámparas fluorescentes *Voltech Luz de Día 24W* con irradiancia de 36 ± 1 Klux, con fotoperiodos de 12 horas de luz y 12 horas de oscuridad, aireación de $0.7 \text{ cm}^3/\text{min}$ empleando aire atmosférico comprimido filtrado a $0.22 \mu\text{m}$. Se empleó como biorreactor frascos de vidrio cilíndricos de 4 mm de grosor con capacidad de 1000 mL (Figura 2). El cultivo tuvo una duración de un día a una temperatura constante de 25°C .



Figura 2. Prototipo de Biorreactor escala laboratorio con luz artificial. Fuente: Propia.

Posteriormente se realizó la extracción de microalgas por filtración al vacío, se tomó una muestra de microalga y se colocó en un portaobjetos, se adicionó una gota de solución de lugol al 1%, se colocó un cubreobjetos y se realizó la observación en un microscopio VELAB VE-B3 acoplado a una videocámara KenaVision V-4 (Figura 3).

Evaluación de los factores que influyen en el desarrollo de las microalgas dulceacuícolas seleccionadas, teniendo agua residual como medio de cultivo

Como el objetivo central del proyecto es el tratamiento de aguas residuales por biorremediación con microalgas dulceacuícolas, y considerando las pruebas realizadas, se decidirá evaluar los factores que afectan tanto el crecimiento de las microalgas, así como su efecto sobre el agua residual. Se realizó un diseño experimental factorial 2^4 , los factores a evaluar son: a) tipo de microalga (Tipo A-fresca y Tipo B-seca), b) inóculo en gramos (0.25 y 0.75), c) urea en g/L (0.1 y 0.3) y d) el tipo de iluminación (artificial y natural) (Tabla 2). Los tratamientos se desarrollaron en un sistema de biorreactores con 8 frascos cilíndricos de vidrio con espesor de 4 mm, acoplados a un sistema de aireación comprimida filtrada a $0.22 \mu\text{m}$, el volumen de agua residual a tratar fue de 750 mL por cada tratamiento, los fotoperiodos de iluminación (tanto artificial como natural) fueron de 10 horas de luz y 14 horas de oscuridad (Figura 2) y la temperatura se mantuvo a 20°C . El tiempo de biotratamiento fue de 12 horas y como

variables de respuesta fueron: pH, turbidez (medido como % de transmitancia a $\lambda=860$ nm) y biomasa (gr) (Richmond, 2004; Cerón *et. al.* 2015).

Factor	Nivel bajo	Nivel alto
A. Tipo de alga	Tipo A	Tipo B
B. Inoculo	0.25 g	0.75 g
C. Urea	0.1 g/L	0.3 g/L
D. Iluminación	Artificial	Natural

Tabla 2. Factores y niveles de experimentación. *Fuente:* Propia.

Análisis y caracterización del agua residual después de ser usada en el cultivo de micro algas

Se llevó a cabo el cultivo de microalgas en el biorreactor a escala laboratorio, tomando como base las condiciones de operación que favorecieron una reducción en la turbidez del agua, además se trabajó a una temperatura constante de 22 °C y un flujo de aireación de 4 litros/s. Para poder determinar el nivel de tratamiento que se obtuvo y cuanto se redujo la cantidad de contaminantes en el cultivo de microalgas utilizado, fue necesario tomar una serie de muestras del cultivo para su posterior análisis.

Comentarios Finales

Identificación y cultivo de muestras de micro algas en el laboratorio

Después de realizar las observaciones al microscopio para identificar el tipo de microalga nativa del manantial “Ojo de Agua” en el municipio de Jilotepec, se realizó una consulta en el manual *Freshwater Algae: Identification and Use as Bioindicators* (Bellinger y Sigeo, 2010), y se determinó que la microalga tipo A pertenece a la familia *Tribonematacea*, por tanto la microalga se identificó como *Tribonema sp.* Las algas pertenecientes a esta especie son filamentosas usualmente contiene gran cantidad de cloroplastos en las células, compuestas con una terminación en forma de “H”.



Figura 3. Imagen vista desde un microscopio VELAB VE-B3 acoplado a una videocámara KenaVision V-4, a 40x. *Fuente:* Propia.

Evaluación de los factores que influyen en el desarrollo de las microalgas dulceacuícolas

Después de un periodo de 12 horas se evaluaron las siguientes variables de respuesta: pH (conforme a la Norma NMX-AA-008-SCFI-2000), turbidez (medido como % de transmitancia a $\lambda=860$ nm de acuerdo a en la técnica turbidimétrica número LGM-10-01 de la Asociación Metrólogos Asociados (AST Ingeniería, 2014) usando un espectrofotómetro de luz ultravioleta-visible) y biomasa (medida por diferencia de peso en masa seca del cultivo).

Ya que el objetivo del proceso es la obtención de agua que cumpla con la NOM-001-SEMARNAT-1996 fue necesario comparar los parámetros iniciales y con los finales más importantes (DQO, fosfatos, nitrógeno total y detergentes), para poder determinar la efectividad de este procedimiento para reducir contaminantes. A partir de las

pruebas realizadas del agua proveniente de la planta de tratamiento de aguas residuales del TES-Jilotepec comparado con las del cultivo de microalgas, destacan los siguientes por su porcentaje de reducción (Tabla 3):

Parámetro	Agua residual	Agua tratada mediante biorremediación	Unidades	Porcentaje de reducción
Demanda Química de Oxígeno	631.8	157.95	mg/L	75%
Fosfatos	21.8	9.9	mg/L	54.58%
Nitrógeno Total	16.4	9.6	mg/L	41.46%
Detergentes	3.1	2.09	mg/L	32.58%

Tabla 3. Análisis de resultados de los tratamientos con microalgas

Al observar la tabla anterior se puede concluir que se pudo cumplir con la reducción de hasta un 75% de la demanda química de oxígeno (lo que puede traducirse como materia orgánica presente), además de la disminución de contaminantes como lo son los fosfatos y el nitrógeno total.

Conclusiones

Los factores encontrados como favorables para transmitancia fueron importantes para lograr el objetivo buscado ya que gracias a estos, los resultados obtenidos en los análisis de nutrientes y demanda química de oxígeno fueron los esperados, encontrando una reducción significativa de los mismos en el cultivo de microalgas. De esta manera se alcanzó la meta de reducir considerablemente los niveles de materia orgánica. Debido a lo mencionado, se concluye que es posible implementar de manera eficaz, un tratamiento de efluentes residuales basado en microalgas de agua dulce de la región, que cumplen con los requisitos necesarios para este fin.

La hipótesis propuesta en este proyecto proponía que mediante el uso de un cultivo de microalgas dulceacuícolas se puede reducir hasta un 70% de materia orgánica en aguas residuales domésticas, además de una considerable reducción en otros contaminantes, lo cual a partir del análisis realizados a el agua tratada en el cultivo antes y después de su uso se pudo comprobar que en las condiciones óptimas se llegó hasta un 75 % de reducción en DQO, lo cual se puede traducir como materia orgánica.

Recomendaciones

Al analizar el desarrollo del proyecto, se buscaron posibles mejoras que puedan enriquecer el mismo: se deben de llevar a cabo más pruebas en el biorreactor para determinar los tiempos en donde se puede tener un mejor tratamiento y obtención de biomasa, variando más condiciones de operación. También se deben hacer mejoras para poder utilizar el equipo con otras cepas que no sea *Tribonema sp.* y así lograr mejoras importantes. Se podrán en un futuro utilizar sistemas de control automáticos para monitorear parámetros dentro del fotobiorreactor como pH, temperatura, cantidad de luz en el cultivo, concentración celular, oxígeno disuelto, para poder obtener datos de una forma más fácil, lo cual permitirá un mejor estudio del proceso.

Referencias

- Yeh, K.-L., Chang, J.-S. and Chen, W. M. (2010). Effect of light supply and carbon source on cell growth and cellular composition of a newly isolated microalga U. S. A.: *Chlorella vulgaris* ESP-31. *Engineering in Life Sciences*, 10 (3).
- Richmond, A. (2004). Microalgae of economic potential. En: Richmond, A. (ed.). *CRC Handbook of Microalgal mass culture*. Boca raton.: CRC Press.
- A.F. C., A. E. S. B. (2011). *Algae Identification Field Guide*. Canadá: A. F. C.
- Bellingier E. G. and Sigee D. C. (2010). *Freshwater Algae: Identification and Use as Bioindicators*. Ltd: John Wiley & Sons.

Bhola, V., Desikan, R., Santosh, S. K., Subburamu, K., Sanniyasi, E. and Bux, F. (2011). Effects of parameters affecting biomass yield and thermal behaviour of *Chlorella vulgaris*. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, (3):15-23.

Bashan L.E., Moreno M., Hernandez J.P., Bashan Y., (2002) Removal of ammonium and phosphorus ions from synthetic wastewater by the microalgae *Chlorella vulgaris* coimmobilized in alginate beads with the microalgae growth promoting bacterium *Azospirillum brasilense*. *Water Research*, **36**:2941–48

Chacón C., Andrade C., Cárdenas C., Araujo I., Morales E., (2004) Uso de *Chlorella sp* y *Scenedesmus sp* en la remoción de nitrógeno, fósforo y DQO de aguas residuales urbanas del Maracaibo, Venezuela. *J. Plant, Physiol.*, **144**:307- 313

AST Ingeniería. (2014). Aplicaciones de las microalgas: estado de la técnica. Gijón (España): *AST Ingeniería S.L.* Recuperado de: <http://www.ast-ingenieria.com/guia-malgas-1>.

Cerón, V., Madera, C. & Peña, M. (2015). Uso de lagunas algales de alta tasa para tratamiento de aguas residuales. *Ingeniería y Desarrollo*, 33 (1), 99 – 125. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/inde/v33n1/v33n1a07.pdf>.

Rawat, I. (2011). Dual role of microalgae: phycoremediation of doQntic wastewater and biomass production for sustainable biofuels production. *Applied Energy*, 88(10), 3411-3424.

Notas Biográficas

El **M.C. Ignacio Lagunas Bernabé** es Jefe de la División de Ingeniería Química del Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec, Estado de México., líder del Cuerpo Académico “Procesos Químicos Sustentables”. Además imparte clases en la Universidad Tecnológica Tula-Tepeji, Estado de Hidalgo. Es Maestro en Ciencias y Tecnología de los Alimentos por la Universidad Autónoma de Querétaro.

El **Ing. Mario Alberto Pintor Martínez** es egresado de la carrera de Ingeniería Química del TES-Jilotepec, participó en el Programa de Semilleros de Talentos de la empresa Truper S.A. de C.V. (México), docente de la Universidad Continental.

El **Ing. Concepción Froylán Mezas Ríos** es Ingeniero Químico Industrial del IPN, docente de la División de Ingeniería Química del TES-Jilotepec, y docente de la ESQUIE del Instituto Politécnico Nacional (IPN).

Optimización del proceso de electrocoagulación para el tratamiento de aguas residuales

M.C. Ignacio Lagunas Bernabé¹, Mary Paz Mejía Garnica²,
Reyna Lizbeth Sandoval Sánchez³ y Edgar Eduardo Mota Rojas⁴

Resumen— El ser humano se sirve del agua existente en la naturaleza para consumirla y utilizarla, pero debido a determinadas características químicas, físicas y biológicas del agua, ésta no puede ser consumida de forma directa, por tanto requerirá de una serie de tratamientos que eliminen aquellas partículas o sustancias perjudiciales para la salud del humano. La electroquímica es una tecnología ha tenido muchas aplicaciones industriales y se ha desarrollado rápidamente, efluentes líquidos de diferentes procesos industriales se han tratado por electrocoagulación. En los procesos electrolíticos, el coagulo a eliminar se forma por las reacciones de oxidorreducción. Se logró optimizar el proceso de electrocoagulación a través de diseños estadísticos, logrando una reducción del 85% en el contenido de materia orgánica suspendida y al menos el 95% de la carga microbiana del agua tratada, por lo cual será el agua tratada será acondicionada para uso en sanitarios y limpieza de una institución educativa..

Palabras clave— electrocoagulación, electroquímica, materia orgánica, oxidorreducción.

Introducción

Los tratamientos a los que se deben someter los efluentes tienen que garantizar la eliminación o recuperación de los contaminantes según la legislación vigente, que permite garantizar las condiciones mínimas del proceso en el caso de reutilización o recirculación de la corriente para uso interno. La electrocoagulación es una alternativa a la coagulación química. En los procesos electrolíticos, el coagulante se forma por las reacciones de oxidorreducción que ocurren entre los electrodos y el medio acuoso y son promovidas por la corriente eléctrica (Hakizimana *et. al.*, 2017). La celda electroquímica o reactor puede ser tipo “*batch*” o continuo, en este sistema, los electrodos se disponen en forma de placas paralelas conectados en serie a una fuente de voltaje, propiciando un proceso de desestabilización de partículas, de esta manera los lodos formados pueden ser removidos. La aplicación de un método u otro depende fundamentalmente de la concentración del contaminante y del caudal de efluente (Aoudj *et. al.*, 2010). El proceso de electrocoagulación se basa en las reacciones que ocurren en el ánodo y cátodo. En el ánodo se puede producir la oxidación de los compuestos a eliminar, tanto orgánicos como inorgánicos. Esta oxidación se puede producir directamente por una transferencia de electrones en la superficie del ánodo o bien por la generación de un agente oxidante *in-situ*. Entre las aplicaciones de la oxidación directa cabe destacar el tratamiento de cianuros, colorantes, compuestos orgánicos tóxicos (en algunas ocasiones haciéndolos más biodegradables), incluso la oxidación de Cr (III) a Cr(VI), más tóxico pero que de esta forma puede ser reutilizado. En rango de concentraciones con posibilidades de utilizar este tipo de tratamiento también es muy amplio (Gastios *et. al.*, 2015). En el cátodo la reducción se aplica principalmente en la reducción de metales tóxicos. Se ha utilizado en situaciones, no poco frecuentes, de reducción de metales catiónicos desde varios miles de ppm’s de concentración hasta valores incluso por debajo de la ppm. Hay una primera etapa de deposición del metal sobre la superficie del cátodo que ha de continuarse con la remoción del mismo. Esto se puede hacer por el método de “raspado”, disolución en fase, etc. (Barrera *et. al.*, 2012). El objetivo de este proyecto fue reducir los niveles de materia orgánica y carga microbiana del agua tratada del TES-Jilotepec, con el uso de energía eléctrica, para su reutilización en las actividades de la institución.

¹ M.C. Ignacio Lagunas Bernabé es Jefe de la División de Ingeniería Química del Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec, Estado de México. Líder del Cuerpo Académico “Procesos Químicos Sustentables”. lagunas.ix07@gmail.com (**autor corresponsal**)

² Mary Paz Mejía Garnica es egresada de la carrera de Ingeniería Química del Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec, Estado de México. mary_paz_0729@hotmail.com

³ Reyna Lizbeth Sandoval Sánchez es egresada de la carrera de Ingeniería Química del Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec, Estado de México. lizbethsandoval30@hotmail.com

⁴ Edgar Eduardo Mota Rojas es egresado de la carrera de Ingeniería Química del Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec, Estado de México. ed_mo_ro@hotmail.com

División de Ingeniería Química, Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec, Estado de México, México.

Descripción del Método

Análisis físico-químico y microbiano del agua residual

Se realizaron análisis físicos, químicos y de flora microbiana del agua residual y tratada de la planta tratadora institucional del TES-Jilotepec, tomando como referencia la norma NOM-003-SEMARNAT-1997.

Diseño y construcción de la celda de electrocoagulación a escala laboratorio para el tratamiento de agua tratada

Para esta etapa, la celda de electrocoagulación se armó con vasos de precipitados de 600ml (Figura 1), se evaluaron electrodos como el aluminio y hierro en una proporción de 1 y un tercio respectivamente, la celda se conectó a una fuente de poder. El tratamiento se realizó a temperatura ambiente (18-20°C) y se midió la materia floculada (como peso seco) y carga microbiana (por el método de vaciado en placa).



Figura 1. Sistema de electrocoagulación.

Optimización de la condiciones de electrocoagulación

Se desarrolló un diseño factorial 2^4 en dos bloques, teniendo como factores: volumen de agua (250 y 500 mL), área superficial de electrodos (8.21 y 30.05 cm²), tipo de electrodos (aluminio y hierro), y cantidad de NaCl (1 y 3 grs). El análisis estadístico de los resultados se procesó con el software MINITAB V. 16. Se consideraron como variables de respuesta: turbiedad (medido espectrofotométricamente como % de transmitancia) y sólidos suspendidos totales (mg/L)

Comentarios Finales

Análisis físico-químico y microbiano del agua tratada

En la Tabla 1, se muestran los resultados del análisis del agua tratada en la planta del TES-Jilotepec, estos análisis se realizaron en el Laboratorio de Química del Tecnológico.

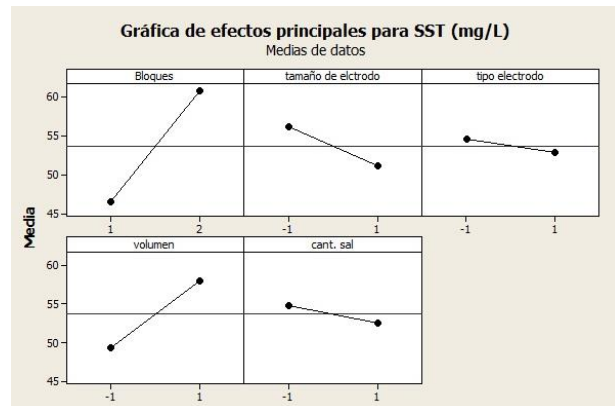
Parámetros	Resultados	Límites máximos	Unidades	Referencias NMX-AA
Temperatura	15.9	N.A.	°C	007-SCFI-2000
pH	6.45	N.A.	Unidades de pH	008-SCFI-2000
Conductividad	1357.5	N.A.	µsiemens/cm	093-SCFI-2001

Solidos suspendidos totales	50	30	mg/L	034-SCFI-2001
Material flotante	Ausente	Ausente	RMN3mnCLC *	006-SCFI-2010
Cianuros	0.39	2.5	mg/L	058-SCFI-2001
Grasas y aceites	<5.0	15	mg/L	005-SCFI-2000
D.B.O.	18	30	mg/L	028-SCFI-2001
Coliformes fecales	240	1000	NMP/100ml	NMX-AA-42-1987
Huevos de Helmintos	1 en 2400 campos	≥ 5	N.A.	NOM-003-SEMARNART- 1997

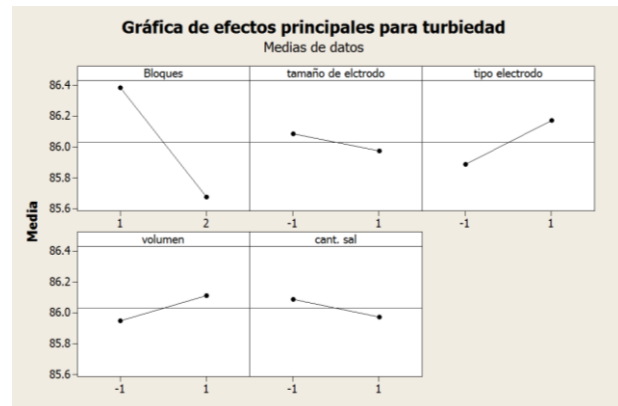
Tabla 1. Análisis del agua residual del TES-Jilotepec

Determinación de las condiciones de electrocoagulación a escala laboratorio

Se muestran las gráficas 1 y 2 de efectos principales del diseño factorial 2⁴ en dos bloques, los cuales fueron realizados y analizados con el apoyo del software MINITAB 16, empleando un nivel de significancia $\alpha = 0.05$.

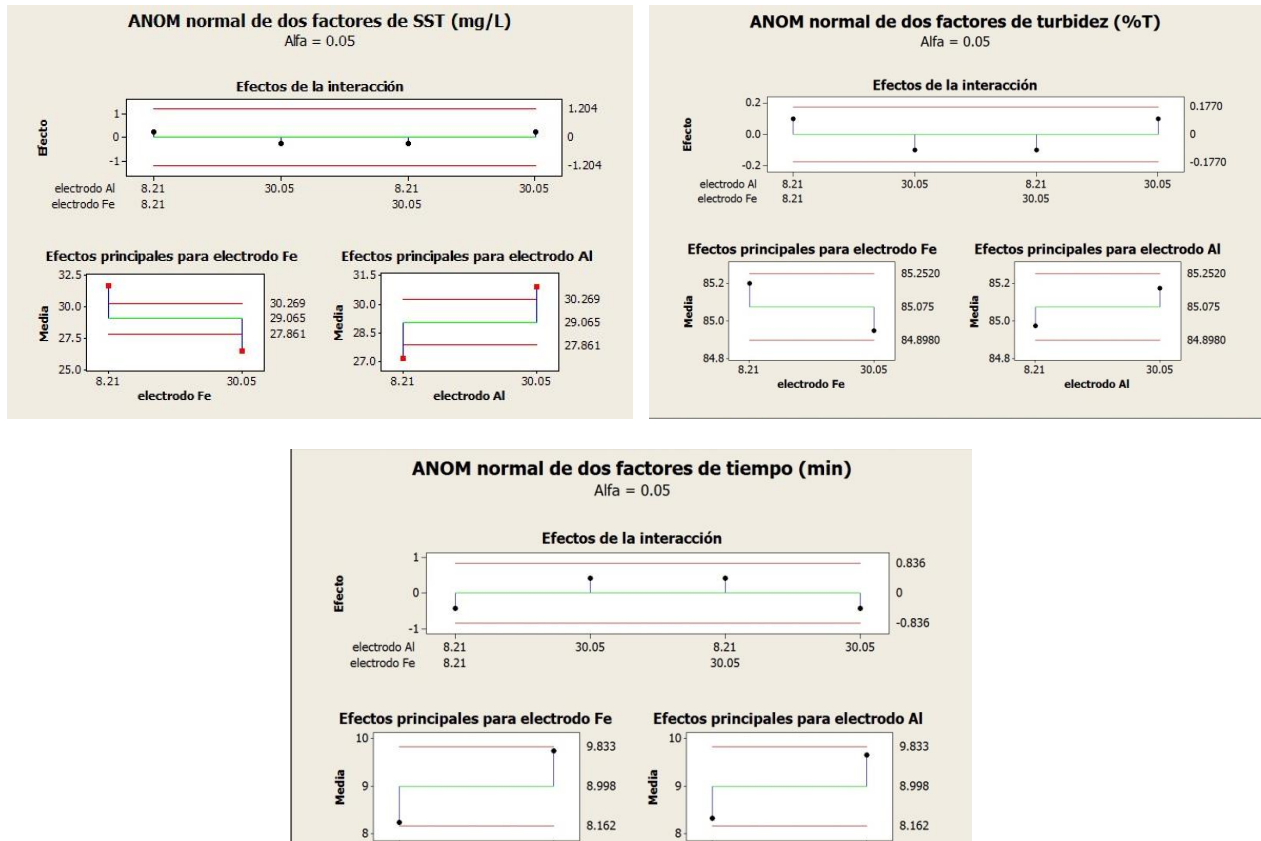


Gráfica 1. Solidos Suspendidos Totales (SST).



Gráfica 2. Turbiedad del agua después de la electrocoagulación.

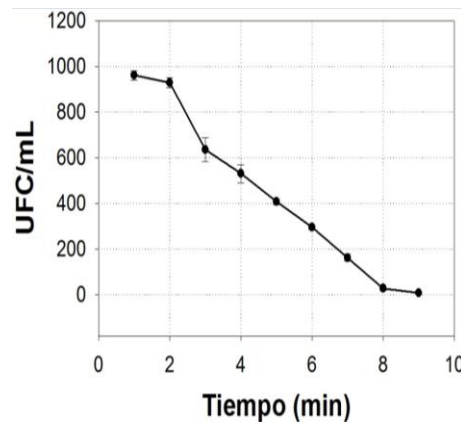
Después del análisis estadístico del diseño factorial 2⁴ en dos bloques, se determinó desarrollar un nuevo diseño experimental (Gráfica 3) considerando los siguientes factores: el tipo de electrodo (Fe y Al) y el tamaño de los mismos (nivel bajo 8.2 y nivel alto 30.05cm²), y como variables de respuesta: sólidos suspendidos totales (en mg/L), turbidez (% de transmitancia) y tiempo de coagulación (se empleó un cronometro digital, cuantificando los minutos en que tardo en formar coágulos de materia solida antes de la ebullición). A continuación se muestra las estructuras de los diseños y sus resultados correspondientes ($\alpha=0.05$), cabe señalar que en cada unidad experimental se utilizaron de manera constante el par de electrodos Fe-Al, y solo varió el tamaño de electrodo (Abhijit *et.al.*, 2012).



Gráfica 3. Analisis de Medias para sólidos suspendidos totales (SST), Turbidez (% transmitancia) y tiempo de coagulación (min).

Curva microbiana de muerte letal en el agua tratada por electrocoagulación

En la gráfica 4 se muestra la curva letal microbiana realizada con las condiciones de electrocoagulación determinadas en los diseños estadísticos experimentales, siendo las siguientes: electrodos empleados (Fe-Al), tamaño de electrodos (Fe 8.21 cm² y Al 30.05 cm²), volumen de agua a tratar (500 ml), cantidad de electrolito (0.25 g/L) y tiempo de tratamiento 9 minutos.



Gráfica 4. Efecto letal de la electrocoagulación.

Conclusiones

En la Grafica 1, para eliminar la mayor cantidad de SST, el análisis estadístico indica que el tamaño ideal de electrodo corresponde al área superficial 8.21 cm^2 , con respecto al volumen de agua tratada resulta obvio que al aumentar el volumen aumenta la cantidad de SST, por tanto para el segundo experimento desarrollado, se decidió utilizar un volumen constante de 500 ml; cabe desatacar que no hay diferencias estadísticas significativas en el tipo de electrodo y concentración de electrolito (NaCl) sobre la respuesta de separación de SST.

La variable de respuesta conocida como “turbiedad”, significa que se evaluó el grado de transparencia o claridad del agua tratada en términos de % transmitancia a $\lambda = 860 \text{ nm}$ (basado en la técnica turbidimetría LGM-10-01 propuesta por Metrologos Asociados (México, 2010), por tanto el análisis estadístico para esta variable (Grafica 2), sugiere que los electrodos de Al, tuvieron mayor impacto en la mejora de la claridad del agua tratada, manifestando aprox. 86 % de transmitancia (el agua destilada presentó 87% de Transmitancia), también destaca que la tendencia en el uso de electrolito, es emplear una baja concentración.

De lo anterior surgió la idea de desarrollar un nuevo experimento, y basado en la información propuesta por Barrera y colaboradores (2012), que es posible combinar los electrodos de Fe y Al en una misma celda de reacción, por tanto se consideró evaluar si el tamaño de cualquiera de los dos electrodos (Fe-Al), influyen en la separación de SST y turbidez. Además se midió como variable de respuesta adicional, el tiempo de electrocoagulación, ya que se observó en el primer experimento, que los tiempos de electrocoagulación variaban según el tipo de electrodo bajo experimentación.

Es evidente tanto en la Grafica 3, que es ideal (estadísticamente hablando) emplear electrodos de Fe de menor dimensión con respecto a los electrodos de Al, para tener una mejor separación de SST y mejora de la transparencia del agua. Con respecto a la Gráfica 5, al emplear el electrodo de Fe menor (8.21 cm^2) y electrodo de Al mayor (30.05 cm^2) se puede tener un menor tiempo de electrocoagulación (aprox. 8 min) contra el uso de electrodos de mayor dimensión (tiempo de electrocoagulación entre 10 a 12 min). Se sabe que la corriente eléctrica proporciona la fuerza electromotriz que provoca una serie de reacciones electro-químicas, cuando esto ocurre los contaminantes forman componentes hidrofóbicos que se precipitan o flotan, facilitando su remoción por el método de filtración. En los electrodos ocurren una serie de reacciones que proporcionan iones tanto positivos como negativos. El ánodo provee iones metálicos. A este electrodo se le conoce como electrodo de sacrificio, ya que la placa metálica que lo conforma se disuelve, mientras la placa que forma el cátodo permanece sin disolverse. (Thirugnanasambandham *et.al.*, 2015).

Curva microbiana de muerte letal en el agua tratada por electrocoagulación

Bustillo y Mehrvar (2015), consideran que la electrocoagulación, podría ser factible para potabilizar el agua tratada, además Matilainen y cols. (2010), recomiendan el uso de la electrocoagulación como alternativa en la sustitución de hipoclorito de sodio, para potabilizar el agua, debido a que se reporta que el cloro residual presente, daña el esmalte dental. En la Grafica 4, se observa que la electrocoagulación reduce significativamente la carga microbiana en aprox. 98% en 8 minutos de tratamiento (volumen de 500 ml), lo que abre la posibilidad de optimizar el proceso de electrocoagulación para garantizar una correcta potabilización del agua.

Recomendaciones

Con las condiciones optimizadas de la celda de electrocoagulación escala laboratorio, se realizará el escalamiento del proceso a nivel piloto aplicando los criterios de escalamiento geométrico y modelamiento matemático. Se implementará el sistema potabilizador en la planta tratadora del TES-Jilotepec, y se evaluará su desempeño. Se realizarán las mejoras correspondientes según los resultados obtenidos.

Referencias

- Hakizimana J.N., Bouchaib G., Mohammed Ch., Stiriba Y., Vial C., Drogui P., Naja J.(2017). Electrocoagulation process in water treatment: A review of electrocoagulation modeling approaches. *Desalination* 202 (17):1-21
- Abhijit M. Deshpande; Ramakant; & Shanta Satyanarayan. (2012), Treatment of Pharmaceutical Wastewater by Electrochemical Method: Optimization of Operating Parameters by Response Surface Methodology. *J. Hazard. Toxic Radioact. Waste*, 16:316-326.
- Aoudj, S.; Khelifa, A.; Drouiche, N.; Hecini, M.; Hamitouche, H.(2010) Electrocoagulation process applied to wastewater containing dyes from textile industry. *Chem. Eng. Process.*, 49, 1176-1182.
- Carlos Barrera-Díaz, Lina. A. Bernal-Martínez, Reyna Natividad, and Juan M. Peralta-Hernández (2012), Synergy of Electrochemical/O3 Process with Aluminum Electrodes in Industrial Wastewater Treatment. *Ind. Eng. Chem. Res*, 51, 9335–9342.
- Bustillo-Lecomptem, F.C. and Mehrvar, M. (2015). Slaughterhouse wastewater characteristic treatment and management in the meat processing industry: A review on trends and advances. *Journal of Environmental Management* 161: 287-302.
- Gatsios, E., Hahladakis, J. y Gidaracos, E. (2015). Optimization of electrocoagulation (EC) process for the purification of a real industrial wastewater from toxic metals. *Journal of Environmental Management* 154: 117-127.
- Thirugnanasambandham, K., Sivakumar, V. and Prakash, J. (2015). Response surface modelling and optimization of treatment of meat industry wastewater using electrochemical treatment method. *Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers* 46: 160–167.
- Matilainen, M. Vepsäläinen, M. Sillanpää. (2010) Natural organic matter removal by coagulation during drinking water treatment: A review, *Adv. Colloid Interface Sci.* 159 189–197.

Notas Biográficas

El **M.C. Ignacio Lagunas Bernabé** es Jefe de la División de Ingeniería Química del Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec, Estado de México., líder del Cuerpo Académico “Procesos Químicos Sustentables”. Además imparte clases en la Universidad Tecnológica Tula-Tepeji, Estado de Hidalgo. Es Maestro en Ciencias y Tecnología de los Alimentos por la Universidad Autónoma de Querétaro.

La **C. Mary Paz Mejía Garnica** es egresada de la carrera de Ingeniería Química del Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec, Estado de México. Participó como colaboradora de proyectos del Cuerpo Académico “Procesos Químicos Sustentables” desde 2013.

La **C. Reyna Lizbeth Sandoval Sánchez** es egresada de la carrera de Ingeniería Química del Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec, Estado de México. Participó como colaboradora de proyectos del Cuerpo Académico “Procesos Químicos Sustentables” desde 2013.

El **C. Edgar Eduardo Mota Rojas** es egresado de la carrera de Ingeniería Química del Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec, Estado de México. Participó como colaborador de proyectos del Cuerpo Académico “Procesos Químicos Sustentables” desde 2013.

Reducción de tiempos de Cambio de Modelo en una empresa de giro metalmecánico con un enfoque Seis Sigma

MI. Rosa María Landa Calderón¹, MC. Mauro Paz Cabrera²,
MC. Darío Medina Esquivel³, MC. Luis Armando Verdín Medina⁴.

Resumen— Los procesos definidos como células de producción se configuran de acuerdo a la secuencia de los procesos y operaciones requeridas para la fabricación de un grupo o familia de piezas o productos. Seis Sigma es una metodología para mejorar procesos, disminuyendo la variación de los procesos superando las expectativas de los clientes. Su aplicación requiere del uso intensivo de herramientas y metodologías estadísticas para eliminar la variabilidad de los procesos y producir los resultados esperados, con el mínimo posible de defectos, bajos costos y máxima satisfacción del cliente, las etapas de la metodología Seis Sigma son: Definir, medir, analizar, mejorar y controlar. La Manufactura Esbelta se puede definir como una combinación de varias herramientas para ayudar a eliminar las actividades que no agregan valor al producto, servicio y proceso, aumentando el valor de cada actividad, dirigida a eliminar o reducir los residuos y mejorar las operaciones. El presente artículo tiene como objetivo reducir los tiempos y defectos ocasionado por el Cambio de Modelo que afectan a una línea de producción de maquinado, además de reducir costos. Cambio de Modelo o SMED (Single-Minute Exchange of Die) se define como el cambio de herramienta en un minuto, se refiere a la preparación de la máquina, ya sea para efectuar un cambio de tipo o para mantenimiento. La Metodología Seis Sigma y las herramientas de Manufactura Esbelta, en conjunto permiten lograr mejorar la eficiencia operacional del Cambio de Modelo en la línea de producción de Maquinado de Campana o Junta Homocinética en una empresa del giro metalmecánico.

Palabras clave— Seis Sigma, Manufactura Esbelta, Cambio de Modelo, Junta Homocinética.

Introducción

La innovación en movimiento del motor de un automóvil se transmite a las ruedas por medio de las transmisiones, estas no pueden ser rígidas, ya que la rueda está en constante movimiento por culpa de las imperfecciones de la carretera y por el sistema de suspensión. Las transmisiones también tienen que soportar el giro de las ruedas delanteras, por lo que deben tener la capacidad de soportar todos estos movimientos. Para que las transmisiones no resulten dañadas y se pueda transmitir perfectamente el movimiento a las ruedas, nos encontramos con la junta homocinética.

La Junta Homocinética tiene como finalidad unir dos ejes de la transmisión y permitir el movimiento. Por un lado, la transmisión está unida a la salida del diferencial y, por el otro lado con el propio buje de la rueda del automóvil (ACTUALIDADMOTOR, 2013).

El presente artículo se desarrolló en un periodo de crisis en empresa de giro metalmecánico dedicada a la fabricación de Maquinados de Campana (Junta Homocinética), en donde se identificó el área más crítica para implementar herramientas de Manufactura Esbelta y Seis Sigma.

La Manufactura Esbelta se puede definir como una combinación de varias herramientas para ayudar a eliminar las actividades que no agregan valor al producto, servicio y proceso mediante el aumentando el valor de cada actividad, dirigida a eliminar o reducir los residuos y mejorar las operaciones (Salinas Coronado, 2014). Los 5 principios claves que persigue la Manufactura Esbelta y que permite la implementación de sus herramientas son: especificación del valor, identificar el flujo de valor, hacer que el producto fluya sin interrupciones, sistema jalar (Pull) y lograr un perfección en el sistema (Tejeda, 2011).

Seis Sigma a nivel operacional tiene una naturaleza táctica que se enfoca a mejorar métricas de eficiencia operacional, como tiempos de entrega, costos de no calidad y defectos por unidad, mientras que a nivel proceso es utilizada para reducir la variabilidad, por lo que es posible encontrar y eliminar causas de los errores, defectos y retrasos en los procesos del negocio, así como disminuir los costos directos (Gutierrez Pulido & de la Vara Salazar, 2013).

Como filosofía de trabajo, Seis Sigma significa mejoramiento continuo de procesos y productos apoyados de la metodología Seis Sigma (Escalante Vazquez, 2016). La aplicación de Seis Sigma requiere del uso intensivo de

¹ MI Rosa María Landa Calderón, Profesor de Tiempo Completo Ingeniería Automotriz UPG, rlanda@upgto.edu.mx

² MC. Mauro Paz Cabrera, Profesor de Tiempo Completo Ingeniería Automotriz UPG, mpaz@upgto.edu.mx

³ MC. Darío Medina Esquivel, Profesor de Tiempo Completo Ingeniería Automotriz UPG, dmedina@upgto.edu.mx

⁴ MC. Luis Armando Verdín Medina, Director de Carrera Ingeniería Automotriz UPG, lverdin@upgto.edu.mx

herramientas y metodologías estadísticas para eliminar la variabilidad de los procesos y producir los resultados esperados, con el mínimo posible de defectos, bajos costos y máxima satisfacción del cliente, las etapas de la Metodología Seis sigma son: definir, medir, analizar, mejorar y controlar. En la primera etapa se definió la zona más crítica a realizar el análisis se utilizó un Mapeo de la Cadena de Valor (Value Stream Mapping), para medir fue necesario identificar el indicador a monitorear Cambio de Modelo (CDM) por medio de un Análisis de Pareto, en la etapa de analizar se realizó un diagrama de espagueti para conocer las trayectorias durante el CDM de los operadores, un Diagrama de Pareto para conocer en que maquinas se obtenían mayor cantidad de desecho durante CDM y finalmente un análisis de tiempos por cada CDM en cada máquina. En la etapa de mejorar se realizaron una serie de Eventos Kaizen en donde se estableció un plan de acciones y se definieron los controles necesarios para estandarizar el CDM en la Línea 1 de Maquinado de Campana (Junta Homocinética). Para emplear la Metodología Seis Sigma es necesario seleccionar proyectos clave que atienden sus verdaderas causas, se generan soluciones a fondo y duraderas, se tiene un buen sistema para evaluar los logros de proyectos, esto debido a que la mala calidad y bajo desempeño de los procesos generan altos costos de calidad (Gutierrez Pulido & de la Vara Salazar, 2013). El éxito de Seis Sigma reside en el impacto positivo que tiene en la rentabilidad de las organizaciones, a través de mejorar el rendimiento de los proceso y aumentar la satisfacción del cliente (Tolamatl Michcol, Gallardo García, Varela Loyola, & Flores Ávila, 2011). La Metodología Seis Sigma y las herramientas de Manufactura Esbelta, en conjunto permiten lograr mejorar la eficiencia operacional del Cambio de Modelo en la Línea de Producción de Maquinado de Campana en una empresa del giro metalmecánico en el presente artículo logrando reducir los tiempos y defectos considerados como desperdicios, utilizando el enfoque de la Metodología Seis Sigma.

Descripción de la Metodología

En el presente apartado se describe la metodología que se empleó para realizar el análisis para la Reducción de tiempos de Cambio de Modelo en una empresa de giro metalmecánico con un enfoque Seis Sigma (Gutierrez Pulido & de la Vara Salazar, 2013), que se describe en la Ilustración 1 a continuación:

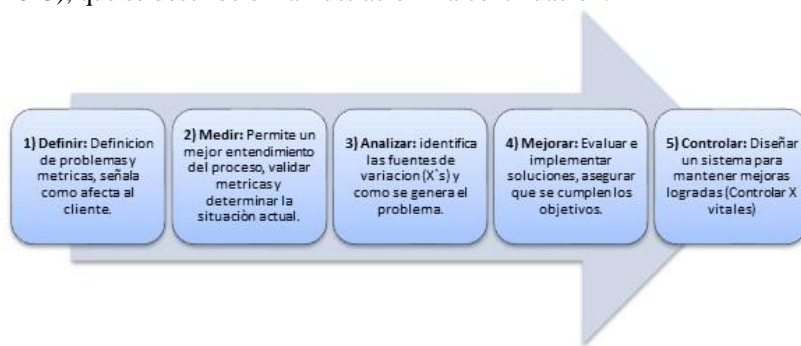


Ilustración 1. Etapas de la realización de un proyecto Seis Sigma (Gutierrez Pulido & de la Vara Salazar, 2013)

Desarrollo de la Metodología

Definir. En el año 2017, la empresa de giro metalmecánico fabricante de Maquinados de Campana se encontraba pasando por una crisis por reclamos de calidad y demoras en entregas a su potencial cliente General Motors, exclusivamente en el modelo CACTUS T250255.

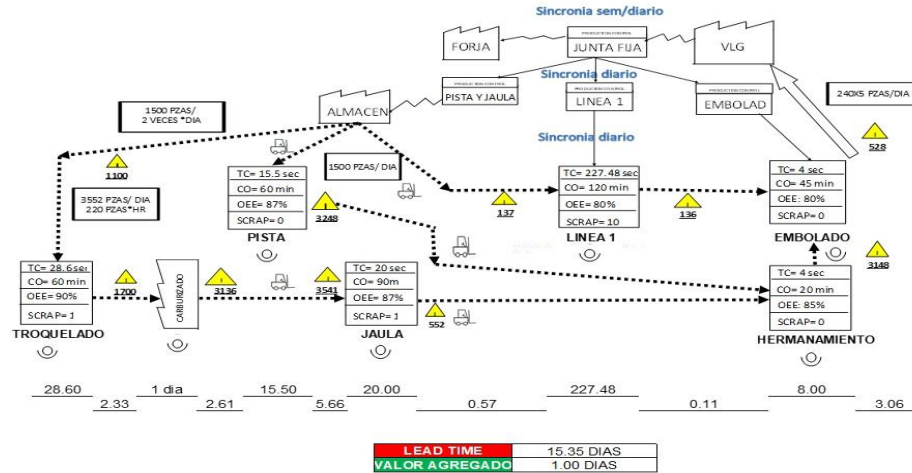


Ilustración 2. Mapeo de la Situación Actual (Elaboración propia)

Para conocer el Diagnóstico de la Situación Actual (Mapeo de Situación Actual) se analizó el flujo de valor del sistema desde la entrada de la materia prima hasta la salida del producto terminado, ver en la Ilustración 2. Los procesos que fueron mapeados fueron los siguientes: Troquelado, Maquinado de pista, jaula, campana y finalmente Ensamble de bola (embolado). La situación actual demuestra que los tiempos de Cambio de Modelo de herramienta en la Línea 1 de Maquinado de Campana para la producción en serie del modelo CACTUS T250255 se realizan en 125 minutos ocasionando demoras para comenzar la producción, adicional a esto se detectaron 10 piezas en Scrap durante el mapeo.

2. Medir. Realizado el Diagnóstico de la Situación Actual, se continuó monitoreando los tiempos de Cambio de Modelo tomando como referencia 30 muestras de tiempos, así como la cantidad de desecho o Scrap que se genera durante 3 meses. A continuación se presentan los datos obtenidos para Tiempos de Cambios de Modelo y de Scrap.

-Tiempos de Cambios de Modelo en Línea 1 de Maquinado de Campana modelo CACTUS. La muestra de 30 datos obtenidos nos muestra que los tiempos de Cambio de Modelo pueden variar de 115 minutos a 125 minutos. Estos fueron tomados al azar durante los meses de Enero, Febrero y Marzo del año 2017 en diversos turnos, dependiendo de la programación de la producción, como se puede apreciar en la Ilustración 3.

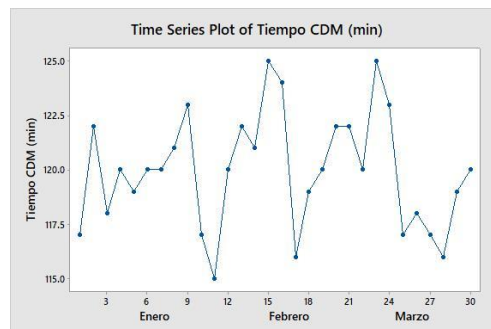


Ilustración 3. Gráfico de Series de Tiempo para CDM en Línea 1 de Maquinado de Campana (Elaboración propia)

-Desecho o Scrap de Línea 1 de Maquinado de Campana modelo CACTUS. Para obtener una cantidad más precisa de la cantidad de desecho o Scrap se manejó un control diario de la cantidad obtenida por turno por día durante el mes de Enero, Febrero y Marzo como se muestra en el Diagrama de Pareto. El 80% del desecho es provocado primeramente del factor Diámetros de exterior F/E (C11), seguido del factor Cambio de Modelo (C42), debido al Análisis ToTo (C2) y finalmente el factor Diámetro de guías (C8), como se puede apreciar en la Ilustración 4.

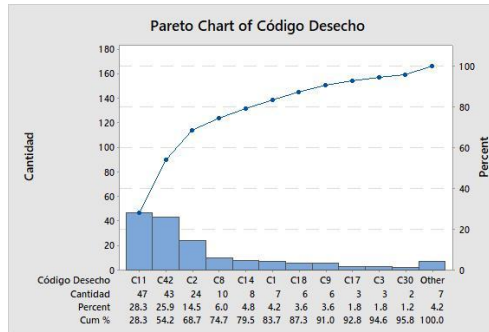


Ilustración 4. Diagrama de Pareto de Control de Desecho o Scrap (Elaboración propia)

3. Analizar. En esta etapa se determinan las causas que provocan las variaciones en los Tiempos de Cambio de Modelo y el porqué del incremento del Scrap provocado por el indicador CDM.

-*Tiempos de Cambios de Modelo en Línea 1 de Maquinado de Campana modelo CACTUS.* El estudio de tiempos y movimientos realizado durante el Cambio de Modelo para iniciar la producción del modelo CACTUS T250255 muestra una deficiente distribución entre las actividades que realizan los operadores 1, 2, 3, 4 y un apoyo extra, es decir aquellas actividades que agregan valor durante el cambio de modelo no siguen una secuencia lógica, como se muestra en la Tabla 1, por esta razón los tiempos totales de todos los operadores al realizar el CDM generan un tiempo total de 125 minutos.

Tabla 1. Análisis de la Situación Actual de los tiempos de CDM (Elaboración propia)

ANÁLISIS CAMBIO DE MODELO (SITUACIÓN ACTUAL LÍNEA 1)				PRODUCCION EN CURSO										SIN PRODUCCION					BREAK					SIN PRODUCCION																						
Operadores	DF	Proceso de maquina	Objetivo	Real	Total	fin	01:55	02:00	02:05	02:10	02:15	02:20	02:25	02:30	02:35	02:40	02:45	02:50	02:55	03:00	03:05	03:10	03:15	03:20	03:25	03:30	03:35	03:40	03:45	03:50	03:55	04:00														
APOYO	10	Careadora	85	125	30	02:20	30 min																																							
OP. 1	20	Torno 1 exterior	85	125	10	02:20	10 min																																							
	20	Torno 2 exterior	85	125	10	02:30	10 min																																							
LET	20	Torneado 3 exterior	85	125	10	02:40	10 min																																							
	60	Rolado y estreado	85	125	40	02:45	40 min																																							
OP. 2	70	Tratamiento Térmico	85	125	45	03:00	45 min																																							
	75	Estampadora	85	125	25	03:15	25 min																																							
OP. 3	90	Revenido y ajuste en tunel	85	125	10	03:25																																								
	145	Fresado de cuñero	85	125	15	02:45	15 min																																							
OP. 4	147	Tarrajado	85	125	15	03:00	15 min																																							
	110	Torneado en duro	85	125	15	02:05	15 min																																							
APOYO	130	Rectificado de guías	85	125	15	04:00																15 min																								
APOYO	130	Rectificado de guías	85	125	25	02:55	25 min																																							
OP. 4	150	Rectificado de esferico	85	125	20	03:45																20 min																								
	160	Carga a pallet y entraga a embolado	85	125	10	02:45	10 min																																							
							125 minutos																																							

La distribución de los operadores durante el Cambio de Modelo como se observa en la Ilustración 5, muestra el diagrama de espagueti por operación en Línea 1 de Maquinado, en donde cada operador maneja un color específico y señala los recorridos que realiza cada uno de estos al trasladarse a su siguiente operación de CDM una vez terminado su primer CDM. El presente análisis los operadores 1, 3, 4, Apoyo y Let, son aquellos que tienen más tiempo de ocio, siendo el operador 2, es el más saturado en sus actividades debido a que realiza las pruebas de laboratorio para la operación de Tratamiento térmico (ToTo).

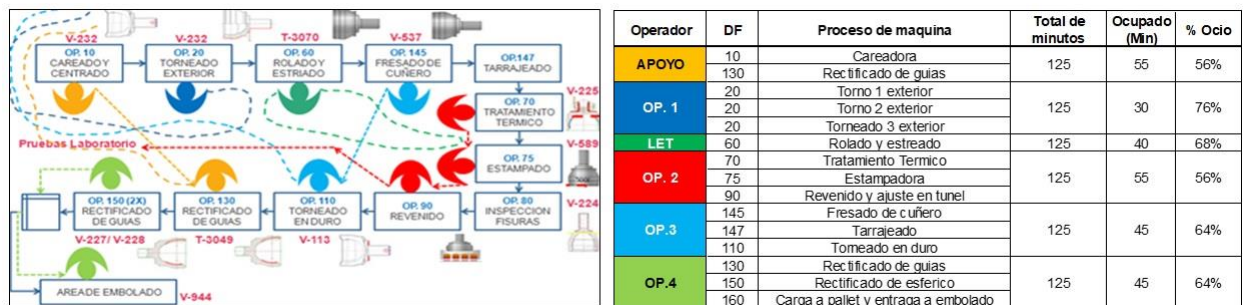


Ilustración 5. Diagrama de espagueti CDM en Línea 1 de Maquinado de Campana y Porcentaje de Ocio de Operadores en CDM Línea 1(Elaboración propia)

-*Desecho o Scrap de Línea 1 de Maquinado de Campana modelo CACTUS durante el CDM.* Las máquinas que durante el Cambio de Modelo arrojan mayor cantidad de Scrap son la maquina V-220 (Op.10 Careado y centrado), T-3070 (Op.60 Rolado y estreado) y V-232 (Op. 20 Torneado exterior) como se muestra en la Ilustración 6, las

operaciones en donde los operadores muestran estar más desinteresados por las actividades de CDM y cuentan con el mayor porcentaje de ocio durante esta actividad.

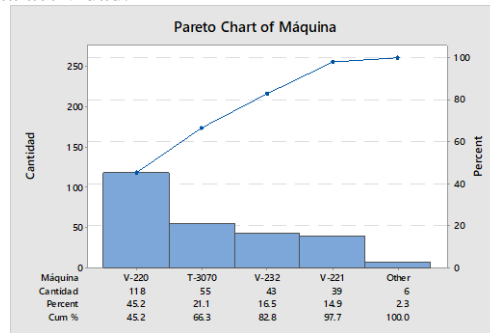


Ilustración 6. Diagrama de Pareto de Control de Desecho (Scrap) en Maquinas Línea 1 de Maquinado (Elaboración propia)

Para conocer las causas que originan el incremento del Scrap durante el Cambio de Modelo, se realizó un análisis de 5 Porqués como se muestra en la Tabla 2, con ayuda del equipo de CDM de la Línea 1 de Maquinado de Campana.

Tabla 2. Análisis de los 5 Porqués para conocer las causas del origen del Scrap por CDM (Elaboración propia)

CAMBIO DE MODELO	V- 220 V- 232 V- 221 (Tornos)	No cumple con las especificaciones que marca el plan de control del producto.	Por que el diametro exterior de la pieza se encuentra dañado.	Inserto de torno provoca despostillamiento o golpeteo a la pieza, provocando daño al exterior.	Por que pieza viene con de operación 10, con barreno desplazado.	<i>Campanas provenientes de Forja vienen fuera de especificacion.</i>
		No cumple con las especificaciones que marca el plan de control del producto, tolerancias muy cerradas.	Por que el diametro exterior de la pieza se fuera de especificación.	Por un mal ajuste en dimenciones de pieza en torno.	No se tiene un estadar de dimensiones para el torno y se tiene que ajustar hasta tener campanas con la especificacion.	<i>No se cuenta con una POE de ajuste en dimensiones de pieza en torno.</i>
	T- 3070 (Roladora)	No cumple con las especificaciones que marca el plan de control del producto.	Por que el diametro exterior de la pieza se fuera de especificación, provocando espaciamentos.	Por un mal ajuste en la sincronia de peines, provocando juego en maquina.	Maquina requier de mantenimiento correctivo o intervencion para eliminar el juego entre peines.	<i>Maquina no esta en condiciones optimas.</i>
		No cumple con las especificaciones que marca el plan de control del producto.	Por que el diametro exterior de la pieza se fuera de especificación, provocando espaciamentos.	Por un mal ajuste en la sincronia de peines, provocando juego en maquina.	No se cuenta con un metodo efectivo de ajuste estandar como guia.	<i>No se cuenta con una POE de ajuste de peines para operación de rolado.</i>

4. Mejorar. En esta etapa se realizaron diversos Eventos Kaizen, en donde se desarrolló el Procedimiento de Operación y secuencia estándar para la realización del Cambio de Modelo y ajuste en la Línea 1 de Maquinado de Campana del modelo CACTUS comenzando principalmente por la Op. 10 (Careado y centrado), Op. 20 (Torneado exterior) y finalmente por la Op. 60 (Rolado y estriado), tomando en cuenta una secuencia definida de CDM por parte de los operadores como se muestra en la Ilustración 7.

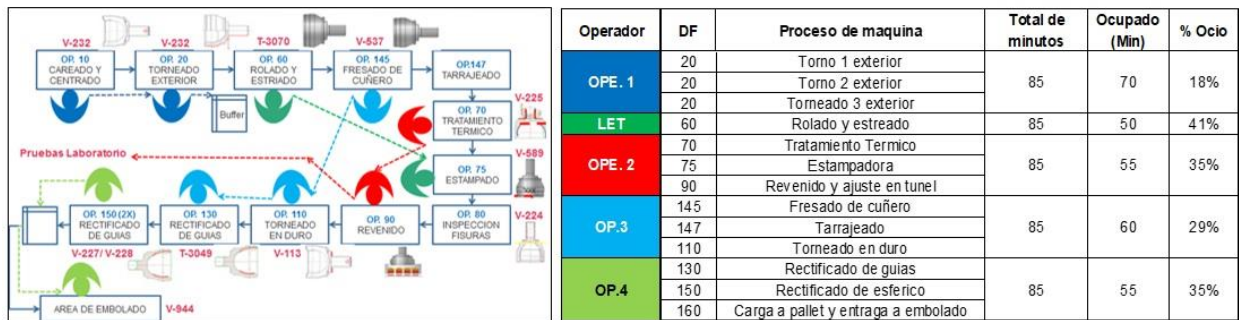


Ilustración 7. Mejora del Diagrama de espagueti de CDM por operación de Línea 1(Elaboración propia)

-Tiempos de Cambios de Modelo en Línea 1 de Maquinado de Campana modelo CACTUS. Entre las mejoras más significativas que se generaron en este factor de análisis fueron las siguientes: los equipos de trabajo de los 3 turnos de la Línea 1 de Maquinado de Campana durante el Evento Kaizen de Cambio de Modelo generaron el método en Procedimientos de Operación Estándar (POE) de CDM, se diseñó una mejora en la secuencia de las operaciones en donde a cada operador le fue asignada una actividad adicional haciendo su tiempo más productivo y así lograr reducir los tiempos CDM, se eliminó a un operador de ayuda externa y finalmente se pidió apoyo al área de herramientas para la mejora física de los carros de cambio de modelo esta actividad se programó en el plan de acciones a realizar dentro de 30 días. Con la implementación de las mejoras ya mencionadas se logró reducir el porcentaje de ocio de los operadores y los tiempos totales del CDM de 125 minutos a 85 minutos, como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Mejora de secuencia de operaciones para reducir los tiempos de CDM (Elaboración propia)

Operadores	DF	ANÁLISIS CDM (MEJORA CONTINUA LINEA 1)				PRODUCCION EN CURSO										SIN PRODUCCION					BREAK					SIN PRODUCCION														
		Proceso de maquina	Objetivo	Real	Total	fin	01:55	02:00	02:05	02:10	02:15	02:20	02:25	02:30	02:35	02:40	02:45	02:50	02:55	03:00	03:05	03:10	03:15	03:20	03:25	03:30	03:35	03:40	03:45	03:50	03:55	04:00								
APOYO	10	Cargadora	85	85	30	02:10	20 min																																	
	20	Torno 1 exterior	85	85	10	02:20	10 min																																	
OP. 1	20	Torno 2 exterior	85	85	10	02:30	10 min																																	
	20	Torneado 3 exterior	85	85	10	02:40	10 min										Buffer 20 min																							
LEI	60	Rolado y estrado	85	85	40	02:45	40 min																																	
	70	Tratamiento Termico	85	85	45	03:00	45 min																																	
OP. 2	75	Estriandora	85	85	25	03:15	15 min										10 min					15 min																		
	90	Revenido y ajuste en tunel	85	85	10	03:25	15 min																																	
	145	Fresado de cuñero	85	85	15	02:20	15 min																																	
OP. 3	147	Tarrajado	85	85	15	02:35	15 min																																	
	110	Torneado en duro	85	85	15	02:05	15 min																																	
OP. 4	130	Rectificado de cuña	85	85	15	04:00	15 min																																	
APOYO	130	Rectificado de cuña	85	85	25	03:00	25 min																																	
	150	Rectificado de estanco	85	85	20	03:45	20 min																																	
OP. 4	150	Carga a pallet y entrega a embolsado	85	85	10	02:45	10 min																																	
						85 minutos																																		

-Desecho o Scrap de Línea 1 de Maquinado de Campana modelo CACTUS durante el CDM. Durante el Evento Kaizen se generó un plan de acciones en donde se enlistaron las actividades a realizar tomando en consideración el análisis de 5 porqués, en donde se generó el método en Procedimientos de Operación Estándar (POE) de CDM para cada operación con la finalidad de capacitar al personal de los 3 turnos y se programó un mantenimiento correctivo específicamente en la maquina T-3070 durante un plazo de 30 días. Las mejoras ya mencionadas, permitieron reducir la cantidad de Scrap ocasionado por el CDM en la Línea 1 de Maquinado de Campana, como se muestra en la Ilustración 8.

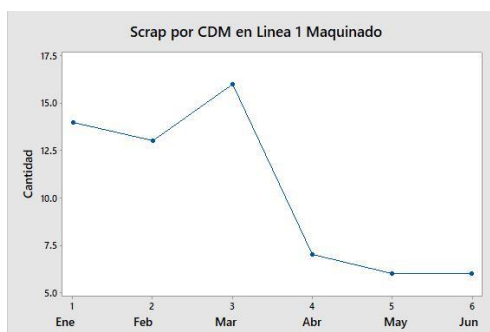


Ilustración 8. Monitoreo Scrap Enero- Junio (Elaboración propia)

5. Controlar. En la Línea 1 de Maquinado de Campana se estandarizo el Método de Cambio de Modelo (CDM) generando los Procedimientos de Operación Estándar (POE) por cada operación, además de brindar capacitación al personal de los 3 turnos para mantener el estándar reduciendo variaciones en los tiempos, procesos y especificaciones de las partes masters.

Comentarios finales

Conclusiones Generales

Los resultados de esta investigación fueron buenos, debido a la implementación de las mejoras ya mencionadas se logró reducir el porcentaje de ocio de los operadores y los tiempos totales del Cambio de Modelo de 125 minutos inicialmente a 85 minutos, donde el Tiempo Total se redujo un 68%. Por otra parte la cantidad de Scrap ocasionado por el Cambio de Modelo en la Línea 1 de Maquinado de Campana, se redujo de 43 piezas obtenidas durante Enero, Febrero y Marzo a 19 piezas totales durante Abril, Mayo, Junio.

El desarrollo de un análisis para la Reducción de tiempos de Cambio de Modelo (CDM) con un enfoque basado en la Metodología Seis Sigma y apoyada de las herramientas de Manufactura Esbelta, permitió conocer una forma funcional de implementar una Metodología de alto impacto a los procesos de una organización para orientar y alinear los recursos para resolver los problemas críticos de una organización.

La Metodología Seis Sigma permitió dar a conocer una nueva forma de trabajar, de solucionar problemas, de establecer prioridades y de ser una poderosa guía para lograr la satisfacción del cliente final. Por otro lado, las herramientas de Manufactura Esbelta permitieron ser la clave de implementación dentro de la etapa de Mejora y Control, contribuyendo a eliminar desperdicios encontrados en la Línea 1 de Maquinado de Campana como el tiempo al realizar el CDM y defectos que ocasionaron Scrap.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar con un análisis de Reducción de tiempos de Cambio de Modelo con un enfoque basado en la Metodología Seis Sigma, le sugerimos que posterior a un análisis de tiempos y movimientos darse a la tarea de buscar un Software de Simulación que permita ampliar una visión sobre la mejora de secuencias de Cambios de Modelo e identificar cualquier actividad que no genere un valor agregado al proceso o al producto logrando satisfacer las necesidades del cliente. El manejo de un Software de Simulación le dará un alto nivel de análisis de la situación actual del sistema de producción a analizar.

Bibliografía

- ACTUALIDADMOTOR*. (5 de Septiembre de 2013). Obtenido de <https://www.actualidadmotor.com/la-junta-homocinetica/>
- Escalante Vazquez, E. J. (2016). *Seis- Sigma, Metodología y Tecnicas*. Estado de Mexico: Limusa.
- Gutierrez Pulido, H., & de la Vara Salazar, R. (2013). *Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma*. Mexico, DF: Mc Graw Hill .
- Salinas Coronado, J. (2014). Lean Manufacturing in Producción Process in the Aumotive Industry. En J. L. García Alcaraz, A. A. Maldonado Macías, & G. Cortes Robles, *Lean Manufacturing in the Developing World*. (págs. 3-28). New York: Cham Heidelberg New York Dordrecht London.
- Tejeda, A. S. (2011). Mejoras de Lean Manufacturing en los sistemas productivos. *Ciencia y sociedad RD.*, 286-290.
- Tolamatl Michcol, J., Gallardo García, D., Varela Loyola, J. A., & Flores Ávila, E. (2011). Aplicación de Seis Sigma en una Microempresa del Ramo Automotriz. *Conciencia Tecnológica* , 11- 18.

Estrategia didáctica para la evaluación integral de competencias en el análisis microbiológico de agua desde un enfoque socioformativo

M.C. Lorena Landa Habana¹, Dra. Adriana Galicia Sosa²,
M.C. Isaías Peláez Peláez³, Isaac de Jesús Ramírez Olivares⁴, Kenia Alejandra Montero Orduño⁵

Resumen—En este trabajo se presentan los resultados de la puesta en escena de una estrategia didáctica con estudiantes de sexto semestre de Ingeniería Bioquímica. El marco teórico que sustenta el trabajo es la Socioformación usando como metodología la Ingeniería Didáctica. La estrategia inicia investigando la contaminación de un río. Al abordar la problemática el estudiante va formando la competencia de comprender los indicadores de contaminación del agua establecida en el programa de Microbiología de Alimentos. Los escenarios fueron el río y el laboratorio. Como producto los estudiantes emitieron recomendaciones para evitar la contaminación del río para beneficio de su comunidad. Para la evaluación de la actividad se precisó del enfoque socioformativo, que permitió un análisis y valoración continua del aprendizaje, estableciendo a través de instrumentos de evaluación los criterios, evidencias y niveles de desempeño que demostraron el logro de la competencia planteada como producto del desarrollo personal y comunitario.

Palabras clave— competencia, estrategia de aprendizaje, evaluación socioformativa, instrumentos de evaluación.

Introducción

En general, en el proceso enseñanza-aprendizaje se gesta desvinculada del contexto social, demeritando así la pretensión generadora de un aprendizaje significativo, produciendo un aprendizaje *a-funcional*. En el discurso escolar se ha privilegiado el logro del resultado correcto con procedimientos algorítmicos donde el estudiante no sabe por qué hace lo que hace. Sí lo que hace estuviera interconectado con distintas dimensiones de la realidad para generar la necesidad de desarrollar conocimiento nuevo sobre la emergencia de hechos interactivos al sujeto, sus procesos fueran conscientes de lo que se hace y se potenciaría su competencia desarrollando así un pensamiento complejo y colaborativo.

Para lograr permear al proceso de enseñanza y de aprendizaje hacia problemas de contextos, se pretende con la propuesta didáctica innovar el proceso educativo adoptando un enfoque sistémico, holístico y complejo como lo es la socioformación, con la finalidad de involucrar a los estudiantes con la ciencia y con lo que les rodea, el medio ambiente, las problemáticas sociales y económicas así como las relaciones con sus compañeros de trabajo a través de proyectos éticos de vida. Formar profesionistas para el desarrollo social y económico de su región, pero sobre todo de su familia, padres, e hijos, que amen lo que hacen y cumplan sus sueños en el ámbito laboral y personal (Acosta, 2018).

De acuerdo con lo expuesto, el propósito de la presente estrategia didáctica consistió en lograr las siguientes metas: 1) contextualizar el proceso de enseñanza aprendizaje de un Ingeniero Bioquímico a través un proyecto ético de vida para alcanzar las competencias profesionales en la asignatura de microbiología de alimentos vinculando la actividad de laboratorio con una problemática social; 2) realizar las actividades de la estrategia didáctica propuesta usando los ejes esenciales de la socioformación a través de la ingeniería didáctica; 3) planear la evaluación y acreditación de competencias integrales desde una perspectiva socioformativa y de acuerdo al lineamiento para la evaluación y acreditación de las asignaturas versión 1.0. Planes de Estudios 2009-2010 del Tecnológico Nacional de México vigentes.

¹ La M.C. Lorena Landa Habana es miembro del Sistema Estatal de Investigadores, perfil PRODEP, docente del programa de Ingeniería Bioquímica del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Acapulco y estudiante de doctorado de Universidad Mar de Cortés. landahabanalorena@gmail.com

² La Dra. Adriana Galicia Sosa es miembro del Sistema Estatal de Investigadores, perfil PRODEP y docente del programa de Ingeniería Bioquímica del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Acapulco. agsosa2001@yahoo.com.mx

³ El M.C. Isaías Peláez Peláez es docente y jefe de proyectos de docencia del programa de Ingeniería Bioquímica del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Acapulco. isaiaspelaez@hotmail.com

⁴ El C. Isaac de Jesús Ramírez Olivares es estudiante de octavo semestre del programa de Ingeniería Bioquímica del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Acapulco. isaac_ram26@hotmail.com

⁵ La C. Kenia Alejandra Montero Orduño es estudiante de octavo semestre del programa de Ingeniería Bioquímica del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Acapulco. keniamontero3004@gmail.com

Marco Teórico

Para la formación de ingenieros es imprescindible la actividad práctica, por ello en este trabajo se ha considerado para abordar la evaluación integral de competencias en un diseño de aprendizaje aspectos del enfoque socioformativo, en ese sentido se adopta la siguiente definición de enfoque socioformativo:

...se define como un marco de reflexión-acción educativo que pretende generar las condiciones pedagógicas esenciales para facilitar la formación de las personas integrales, integrales y competentes para afrontar los retos-problemas del desarrollo personal, la vida en la sociedad, el equilibrio ecológico, la creación cultural-artística y la actuación profesional- empresarial, a partir de la articulación de la educación en los procesos sociales, comunitarios, económicos, políticos, religiosos, deportivos, ambientales y artísticos en los cuales viven las personas, implementando actividades formativas con sentido (Tobón, 2014).

Así mismo, Tobón (2014) agrega que el enfoque socioformativo tiene como propósito esencial facilitar el establecimiento de recursos y espacios para promover la formación humana integral, y dentro de éstas la preparación de personas con competencias para actuar con idoneidad en diversos contextos, tomando como base la construcción de un proyecto ético de vida, el aprender a emprender y la vivencia cultural considerando las dinámicas sociales y económicas.

La planeación de la evaluación integral de competencias desde la socioformación, Tobón (2018) considera seis ejes básicos, 1) el eje de resultados de aprendizaje en el que se debe tener claro cuáles son los resultados de aprendizaje que queremos lograr, 2) el eje de problema y producto, nos permite identificar un problema a resolver que esté relacionado con esos resultados de aprendizaje y junto al problema un producto a lograr para evaluar el impacto en el problema, 3) el eje de instrumentos, que son las herramientas de apoyo para ir evaluando el logro de los resultados del aprendizaje y el impacto en el abordaje del problema, 4) el eje de valoración colaborativa, esta valoración nos indica los logros alcanzados, en que se necesita mejorar y cuáles serían las acciones a implementar para alcanzarlas, 5) el eje de mejoramiento continuo, consiste en acompañar a las personas para que mejoren aspectos concretos hasta lograr un nivel de dominio suficiente o esperado considerando los retos del contexto y finalmente 6) el eje de socialización e impacto en el contexto, en el que se comparten como se logran los resultados y que impacto se está generando en el problema, es decir buscar que la asignatura termine brindado a los estudiantes una mejora con sus recursos beneficiando su persona y a su comunidad.

Estos ejes se han considerado asequibles a las necesidades de evolución en la instalación de diseños de aprendizaje en la formación de Ingenieros Bioquímicos al abordar problemas auténticos de su profesión desde proyectos éticos de vida. La evaluación de competencias integrales desde un enfoque socioformativo en la estrategia didáctica, es un proceso de diagnóstico, retroalimentación y apoyo continuo a las personas, equipos, organizaciones y comunidades para que aprendan a resolver problemas del contexto retadores, mejores en su actuación y desarrollen el talento necesario para la sociedad del conocimiento, mediante la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, teniendo como base la elaboración de productos (evidencias) e indicadores que posibiliten la metacognición a través del trabajo colaborativo y el pensamiento complejo. (Tobón, 2017).

Para la socioformación los instrumentos de evaluación son herramientas concretas para analizar productos y determinar la actuación de los estudiantes ante problemas de contexto, estableciendo logros y sugerencias con base en el pensamiento complejo. (Tobón, 2017). Desde esta perspectiva, en la estrategia didáctica se desarrolla como instrumento de evaluación una lista de cotejo para registrar la evaluación de procesos y productos finales del trabajo en el laboratorio, permitiendo valorar cómo los estudiantes hacen uso de sus recursos cognitivos, procedimentales y actitudinales, en el que de forma conjunta construyen sus propios argumentos, y que asociados con el docente negocien los consensos hasta establecer su "realidad" en su proyecto ético de vida. Posibilitando a través de éste instrumento una valoración cuantitativa de las competencias alcanzadas de acuerdo al Lineamiento Académico-Administrativo del Tecnológico Nacional de México.

Descripción del Método

Ingeniería didáctica como metodología de investigación

Para el diseño y la implementación de la estrategia didáctica se utilizó como método de investigación la ingeniería didáctica, considerando cuatro etapas en la secuencia del diseño para la descripción de las actividades realizadas, desde un análisis a priori que comprende la parte predictiva de los objetivos esperados, un análisis a posteriori de los resultados de la puesta en escena y una validación interna, basándose en la confrontación del análisis a priori con el análisis a posteriori del estudio de caso realizado.

La Evaluación Integral desde un Enfoque Socioformativo.

La segunda sección de la investigación es la que se ocupó de la planeación de la evaluación integral de competencias utilizando como metodología los ejes del enfoque socioformativo. En la tabla 1 se muestra la relación de cada actividad del diseño con los ejes socioformativos de acuerdo a Tobón (2014).

Ejes de la evaluación socioformativa	Planeación de la evaluación integral de competencias
1. Resultados del Aprendizaje	I. Valoración de indicadores de contaminación microbiológica en cuerpos de agua
2. Problema y Producto	II. Muestreo y análisis microbiológico en agua de un río de su comunidad, como un problemática de relevancia social.
3. Instrumento	II. Valoración de las competencias integrales a partir de un instrumento de evaluación socioformativas a través de la heteroevaluación, la coevaluación y la autoevaluación.
4. Valoración colaborativa	IV. Análisis de resultados y su presentación en equipos
5. Mejora con el apoyo de otros	V. Retroalimentación para mejoras en los resultados de aprendizaje
6. Socialización e impacto con el contexto	VI. Presentación de resultados y recomendaciones a las autoridades locales para evitar la contaminación del río.

Tabla 1. Ejes socioformativos como metodología para la evaluación integral de competencias

Niveles de Domino desde el Enfoque Socioformativo

A continuación, en la tabla 2 se describen los niveles de dominio desde una taxonomía socioformativa como metodología para la evaluación de competencias consideradas en Tobón (2017).

Desempeño	Nivel de dominio	Indicadores de alcance	Valoración numérica
Competencia alcanzada	Excelente (Nivel Estratégico)	A. Adapta sus conocimientos a situaciones y contextos complejos. B. Aplica las actividades académicas desarrolladas en la resolución de problemas C. Propone soluciones o procedimientos no vistos en clase. D. Integra recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico de tipo ético, ecológico, histórico, político, etc. E. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje. F. Regula su aprendizaje de manera autónoma	95-100
	Notable (Autónomo)	Cumple cuatro de los indicadores definidos en el desempeño excelente (A,B,C,F).	85-94
	Bueno (Resolutivo)	Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente (A,B, F).	75-84
	Suficiente (Receptivo)	Cumple dos de los indicadores definidos en el desempeño excelente (A, y F).	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente (Preformal)	No se cumple con el 100% de evidencias de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	NA (no alcanzada)

Tabla 2. Niveles de dominio en el proceso de aprendizaje

Resultados

La estrategia didáctica se diseñó y se implementó por tres semanas en el laboratorio de Microbiológica del Instituto Tecnológico de Acapulco. Se precisó de la participación de dos docentes para el levantamiento de notas tanto de las actividades en el laboratorio como en el cuerpo de agua seleccionado por los estudiantes. También participaron dos auxiliares para la toma de evidencias con una cámara de videgrabación fija y audio-grabadoras en cada mesa de laboratorio y para la captura de fotografías en ambos escenarios. Respecto a los estudiantes éstos se organizaron en cuatro equipos de cinco elementos, todos cursan el sexto semestre con un promedio de edad de 23 años.

A continuación se describen el diseño de las etapas y de las actividades de la estrategia didáctica propuesta.

Análisis a priori: Característica de cada actividad diseñada y lo que se espera del estudiante.

I. Preparación

Esta etapa es parte de la concepción de la propuesta didáctica al plantearles a los estudiantes atender la problemática de contaminación de un cuerpo de agua a fin de que éste analice los indicadores de contaminación. El profesor organiza los estudiantes en equipos de trabajo, verifica que se cuente con la infraestructura, materiales, reactivos y equipo del laboratorio de microbiología y coordina la logística en general. Se espera que el estudiante:

- 1) Proponga el cuerpo de agua a estudiar y se integre en equipos de trabajo.
- 2) Planee las actividades que se realizarán en el muestreo y análisis de laboratorio de cada integrante del equipo.
- 3) Investigue las técnicas de muestreo y análisis de indicadores contaminación de cuerpos de agua.

II. Diagnóstico del problema en situ (rio)

Esta etapa se desarrolla en el rio que los estudiantes hayan propuesto. Se espera que cada equipo de trabajo.

- 1) Programen los tiempos de muestreo y el rol de cada participante.
- 2) Realicen muestreo en el cuerpo de agua e identifiquen las dificultades operativas a las que se enfrentarán como son las rutas de acceso y el cuidado de la integridad física.
- 3) Observen y registren en una bitácora las condiciones ambientales y la biodiversidad que prevalece en el cauce.

III. Análisis del problema en el laboratorio

Esta etapa se realiza en el laboratorio de microbiología. Aquí se contemplan las actividades previas al análisis microbiológico, como son preparación del material estéril y los medios de cultivo así como las actividades propias del análisis microbiológico, también la esterilización y disposición de residuos peligrosos biológicos infecciosos y lavados de material de vidrio. En esta etapa el profesor valora las competencias socioformativas a través de la lista de cotejo como instrumento de evaluación socioformativa. Se espera que el estudiante:

- 1) Planee las actividades antes, durante y después del análisis microbiológico estableciendo el rol de cada integrante del equipo.
- 2) Realice el análisis del agua de acuerdo a la Norma Mexicana NMX-F-253-1977.

IV. Foro de discusión

La última etapa que se propone en la estrategia didáctica tiene que ver con la presentación de resultados en un foro de discusión. El profesor, vía la inducción, orientara a que el estudiante relacione las condiciones ambientales con el recuento de microorganismos encontrados en la muestra. Valora las competencias a partir de evaluaciones formativas a través de una heteroevaluación, una coevaluación y una autoevaluación mediante una lista de cotejo. El profesor retroalimenta con base en los resultados expuestos e induce a que los estudiantes emitan recomendación a las autoridades de la localidad. Se espera que el estudiante:

- 1) Analice y presente los resultados oralmente en el foro de la clase y en formato digital.
- 2) Presente recomendaciones a las autoridades para mejora de las condiciones ambientales del cauce, en su caso.

Análisis a posteriori: A continuación, se describen las actividades realizadas por el estudiante en cada etapa de la estrategia didáctica

I. Preparación

Las acciones de los estudiantes en esta etapa fueron las siguientes:

- 1) Proponen cuerpos de agua cercanos al lugar donde vive o ubicados en el trayecto escuela-casa. Consensuándose el rio de la Sabana como la problemática a atender.
- 2) Con apoyo de un mapa establecieron tres puntos de muestreo, al inicio del rio, en un lugar intermedio y en la desembocadura a la laguna de tres palos.
- 3) Se integran cuatro equipos de trabajo con cinco integrantes cada uno. Cada equipo prevé los materiales e instrumentos necesarios para la investigación en el laboratorio así como las actividades de cada integrante.
- 4) Investigan las técnicas de muestreo y análisis microbiológico en bibliotecas virtuales y notas de clase de microbiología general.

II. Diagnóstico del problema en situ (rio)

Las acciones de los estudiantes en esta etapa fueron las siguientes:

- 1) Calendarizaron dos muestreos diarios (7:00 y 14:00 horas) de lunes a viernes durante 12 días en tres puntos de muestreo con un total de 72 muestras. Establecieron rutas y obtuvieron autorización de los pobladores cuyas viviendas se ubicaban próximas a los puntos de muestreo.
- 2) En hojas de muestreo diseñada por los estudiantes se registraron datos de número de muestra, hora de muestreo, temperatura, color, pH, presencia de flora y fauna en la cuenca y dentro del rio así como observaciones

generales como fueron las características de los asentamientos irregulares, presencia de heces de origen humano y animal.

3) Entrevistaron a los habitantes asentados en el punto medio de muestreo del cauce, indagando costumbres, necesidades de infraestructura y los habitantes por casa. Reportando un total de tres familias que acostumbraban a lavar en el río y a verter aguas residuales al mismo.

III. Análisis del problema en el laboratorio

Aplica la Norma Mexicana NMX-F-253-1977 para el recuento de mesófilos aerobios y organismos coliformes totales y fecales.

1) Optimizan tiempo al colaborar entre equipo en la preparación de materiales a partir del tercer día de trabajo.

2) Realizan el análisis estadístico de resultados.

IV. Foro de Discusión

1) Relacionan las condiciones de muestreo con los resultados obtenidos en el análisis de microorganismos patógenos encontrados en el agua.

2) Presentan recomendaciones a los habitantes para mejora de las condiciones ambientales del cauce impactando en la mejora de la salud de los habitantes, considerando que las autoridades no intervendrían.

Validación entre los análisis a Priori y a Posteriori

El análisis a priori se cumple a excepción de la presentación de resultados a las autoridades locales, ya que los estudiantes consideraron de mayor impacto dialogar con la población asentada en el punto medio del cauce. En el análisis a posteriori es posible apreciar que no se esperaba que los estudiantes diseñaran hojas de muestreo con información detallada ni que se organizaran inter-equipos a fin de optimizar tiempos y material de laboratorio.



Figura 1. Mapa del proceso de la estrategia didáctica aplicada para la evaluación integral de competencias en el análisis microbiológico de agua desde un enfoque socioformativo

Los resultados de la aplicación de la estrategia didáctica de acuerdo a la evaluación socioformativa en los diferentes niveles de dominio de cada equipo se muestran en la tabla 3.

Actividad	Valoración (%)	Instrumento	Evidencia de aprendizaje	Indicadores de alcance	Nivel de Desempeño (%)
Muestreo en el río y análisis microbiológico	100	Lista de cotejo. Investigación in situ y laboratorio.	Técnicas de muestreo y análisis de indicadores de contaminación	A,B,C,D y E	E1: 95
					E2: 85
					E3: 80
					E4: 60

Tabla 3. Validación de competencias integrales desde el enfoque socioformativo

Conclusiones

A manera de conclusión, en este trabajo se evidenció la contextualización del proceso de enseñanza-aprendizaje para estudiantes de Ingeniería Bioquímica hacia el logro de competencias profesionales de la asignatura de microbiología de alimentos, esto a través de la identificación de indicadores de contaminación del río de la Sabana, concientizando al estudiante en la atención de la problemática como un proyecto ético de vida, ya que esta propuesta relaciona la competencia profesional del Ingeniero Bioquímico con su compromiso social.

Es así como en este trabajo cobra vida el enfoque socioformativo al diseñar una estrategia didáctica para el desarrollo de la capacidad de un pensamiento complejo en el estudiante, en el que el conocimiento se construye y se comparte para que sea útil para la comunidad mediante la resolución de un problema del contexto. De esta manera, la evaluación de las competencias integrales articula aspectos cualitativos y cuantitativos: por una parte, se valora el actuar de las personas desde distintas dimensiones de lo real hacia la autorrealización personal y hacia el bienestar social y ambiental en la cultura que se encuentra el estudiante. Por otro lado, se consideró el lineamiento para la evaluación y acreditación de las asignaturas versión 1.0 planes de estudios 2009-2010 del Tecnológico Nacional de México vigentes para la valoración numérica de los niveles de desempeño de las competencias articuladas a la taxonomía socioformativa a través de una lista de cotejo, herramienta que permitió la retroalimentación para el mejoramiento continuo del proceso de aprendizaje.

Para el diseño de la estrategia didáctica se tomaron en cuenta los seis ejes esenciales de la evaluación socioformativa a través de cuatro etapas: preparación, análisis del problema en el río de la sabana, análisis del problema en el laboratorio de microbiología y foro de discusión. En cada etapa se determinaron las actividades a desarrollar. Al realizar la validación de los análisis *a priori* con el *a posteriori*, se pone en evidencia que los estudiantes aplicaron los conocimientos teóricos de la asignatura abordando lo planeado en el análisis a priori desde el punto de vista técnico, mejorando lo esperado, ya que los estudiantes diseñaron hojas de muestreo con información detallada de las condiciones ambientales. Esta información permitió al estudiante tomar decisiones para el tratamiento de las muestras, por ejemplo la serie de diluciones a aplicar previo al análisis microbiológico, así como la predicción del grado de contaminación de la misma a partir de la experiencia adquirida durante los primeros días relacionando variables como la temperatura, el pH, incluso el color y el lugar de muestreo, identificando las muestras recolectadas del punto medio donde existían asentamientos humanos y en el punto final de desembocadura a la laguna las más contaminadas.

Desde el punto de vista social, la validación permitió identificar la optimización de procedimientos por parte de los estudiantes en la etapa III de análisis en el laboratorio de microbiología vía la colaboración inter-equipos a partir del tercer día. Al respecto, identificaron procedimientos comunes y se asignaron a cada equipo responsabilidades grupales. Otro aspecto relevante de compromiso social fue la decisión de dar a conocer los resultados y las recomendaciones respectivas a los habitantes de la orilla del cauce del río de la Sabana en lugar de informar a las autoridades, argumentándose en la cultura de la prevención y buenas prácticas de higiene como única solución habiéndose apoyado en la entrevista. Sin embargo, un aspecto que no consideraron los estudiantes es la posible intervención de las autoridades locales y representantes para gestionar e instalar la conexión de aguas negras a la red municipal de drenaje. Una atención integral a la problemática es la concientización de la población y el conocimiento de los resultados de las autoridades.

Esta experiencia ha permitido como grupo de trabajo constatar el valor social y técnico que se vive al implementar la estrategia didáctica desde un enfoque socioformativo, toda vez que los estudiantes han sido los entusiastas actores principales hacia la atención de una problemática prioritaria de impacto económico, político y social. De esta manera, en la experiencia realizada los alumnos se formaron contribuyendo a mejorar las condiciones de vida, mediante la colaboración.

Referencias

- Acosta, M. (2018). Diseño e Innovación Curricular para el desarrollo de Competencias profesionales. Memorias de la Reunión Nacional de Subdirectores Académicos del Tecnológico Nacional de México.
- Tobón, S. (2014). *La formación basada en competencias. Taller de planificación educativa*. Diplomado Educación Superior en Salud con Nuevas Tecnologías: Cochabamba, Abril 2014.
- Tobón, S. (2017). Evaluación socioformativa. Estrategias e instrumentos. Mount Dora (USA). Kresearch. ISBN 978-1-945721-26 -7. Recuperado el 19 de Septiembre de <https://cife.edu.mx/recursos/2018/08/23/evaluacion-socioformativa/>
- Tobón, S. (2018, septiembre). Metodología de la evaluación socioformativa. En S. R. *Herrera-Meza* y S. Tobón (Moderadores), *III Congreso Internacional de Evaluación del Aprendizaje (Valora-2018)*. Congreso conducido por el Centro Universitario CIFE (www.cife.edu.mx). Cuernavaca, México. Recuperado el 7 de octubre de <https://cife.edu.mx/recursos/2018/10/03/ejes-esenciales-de-la-evaluacion-socioformativa/>

EL PROVEEDOR: UN ALIADO EN EL SECTOR DE LAS MYPE, MUNICIPIO DE DOLORES HIDALGO, C.I.N., GTO.

Martha Soledad Landeros Guerra MA¹, MA María Carmen Lira Mejía²,
Lic. Hugo Gilberto Carrillo Pérez³

Resumen— En el presenta investigación se presenta como las micro y pequeñas empresas consideran al proveedor como una parte en los insumos de su sistema de producción.

La proveeduría como abastecimiento en las empresas de menor tamaño es una actividad que merece la consideración del directivo MyPe dado que repercute en el costo, y este incide directamente en el precio al consumidor; las funciones como el transportar, almacenar y asumir los riesgos de manejo de la mercancía son gastos que las empresas productivas o comercializadoras incluyen dentro de sus costos fijos, por otro lado los gastos que se incurren en la búsqueda de un proveedor se absorben en el margen de ganancia.

Para la realización de esta investigación se aplicó a directivos de MyPe del municipio de Dolores Hidalgo, C.I.N.

Palabras clave—Proveedor, cadena de suministro, MyPe, Dolores Hidalgo C.I.N.

Introducción

Es inquietante conocer la permanencia y desarrollo de las micro y pequeñas en el mercado y su lucha con las grandes empresas, despierta el interés de los académicos por conocer cuáles son los puntos álgidos que presenta el directivo en la administración de su negocio, surgen las cuestiones que involucran el desempeño, edad y preparación del directivo, sobre el manejo de los recursos humanos y financieros de la empresa; sobre los componentes internos y externos clave, la importancia que tiene el cliente que determina la prevalencia de la empresa, estas y otras interrogantes se tienen en el análisis de la supervivencia de los negocios, MyPe.

La forma de administrar el negocio de las MyPe's es particular, dado que el nivel escolar de un directivo principalmente es de primaria y secundaria, los directivos titulados con nivel licenciatura o ingeniería es una cantidad mínima. (Landeros G., Lira M. y Urbina, 2016. pp. 261-272), en el proceso de administrar y tomar decisiones implementado es heredado por las tradiciones familiares o experiencias de ensayo y error.

En la actividad empresarial se encuentra en un sistema externo llamado entorno y sistema interno de cada uno de las áreas funcionales de la misma, impactando de manera positiva o negativa en su propio sistema, en el entorno se localiza al proveedor como un factor importante en los costos ahí retoma su importancia para la administración dado que la relación entre el directivo MyPe y el proveedor es financiero, factores como los costos de acudir hasta donde está el proveedor, el realizar compras sin evaluar previamente al proveedor por criterios como el precio, la capacidad de abastecimiento, entre otros, incrementa los gastos que se absorben por la empresa MyPe.

Problematización

El abastecimiento en las empresas es conocido como cadena de suministros, dentro se involucra al proveedor como un punto para cercarse con el fabricante ser procesada la materia prima y enviar a través de un proveedor- distribuidor hasta el punto de consumo por el cliente, el proveedor integra valor a la materia prima o producto terminado, en el proceso de administración de inventarios, la disponibilidad del stock para la adquisición, la capacidad de respuesta en el abastecimiento, revisten de valor a los interesados (stakeholder), atendidos por un MyPe.

La cadena de suministros, se entiende como el proceso que tiene como objetivo principal el satisfacer competitivamente al cliente final; así mismo, cada paso produce y elabora una parte del producto y, a su vez, cada producto que es elaborado, agrega valor al proceso. Como se en la figura. 1 donde se representa el esquema de una cadena de suministro.



figura 1 cadena de suministro

De acuerdo al giro de la empresa, su concepto se adapta en las empresas, las de manufactura la cadena de suministro coordina la función de inventarios, compras y tiempos de abastecimiento por otro lado en las comercializadoras comprende la coordinación de inventarios, rotación máximos y mínimos, gestión del transporte y almacenamiento.

La cadena de suministro es una conexión necesaria para que las empresas desarrollen su propósito de satisfacer a sus clientes de manera directa o indirecta, obteniendo en toda la cadena flujos más eficientes y eficaces, donde la meta es conseguir cadenas más confiables, más rápidas, mejor integradas, reducir sus costos, ser amigables con el entorno y por último más competitivas.

Las micro, pequeñas y medianas empresas son entidades con gran movilidad en la economía que están constantemente en observación por investigadores del ámbito empresarial (INEGI, 2012); datos arrojados en un estudio realizado por el INEGI en el 2012 a nivel nacional, determinaron que el crecimiento promedio anual de estas empresas es del 1.7%. De las micro, pequeñas y medianas empresas que surgieron en el período del 2009 al 2012, la fuente revela que el 30.7% fueron del giro de servicios privados no financieros, del sector comercio nacieron un 28.4% y del sector industria manufacturero un 20.4%. También proporciona datos de los negocios que se erradicaron, del sector comercio el 22.9%, del sector servicios el 22.7% y del sector industria manufacturera el 16.7%.

Al definir las Micro empresas y diferenciar cualidades distintivas entre la pequeñas y medianas, se toman en cuenta factores cuantitativos como las ventas, el mercado y el número de empleado.

Para Rivero conceptualiza como la unidad socioeconómica de producción, comercio o prestación de servicios, que no requiere de mucha inversión económica por su tamaño en infraestructura e inventarios. (Rivero, Freddy, María T. Ávila y luis G. Quintana, 2001)

En el documento micro, pequeña, mediana y gran empresa estratificación de los establecimientos el instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), clasifican como micro pequeña y mediana con varios elementos cuantitativos como el número de trabajadores, las ventas realizadas en miles de pesos, como se muestra en la tabla 1 Estratificación de empresas. (DOF, 2009)

Estratificación de empresas				
Tamaño	Sector	Rango de número de trabajadores	Rango de monto de ventas anuales (mdp)	Tope combinado* máximo
Micro	Todas	Hasta 10	Hasta \$4	4.6
Pequeña	Comercio	Desde 11 hasta 30	Desde \$4.1 hasta \$100	93
	Industria y servicios	Desde 11 hasta 50		95
Mediana	Comercio	Desde 31 hasta 100	Desde \$100.1 hasta \$250	235
	Servicios	Desde 51 hasta 100		250
	Industria	Desde 51 hasta 100		250

Tope Máximo Combinado = (Trabajadores) x 10% + (Ventas Anuales) x 90.

mdp= Millones de pesos

tabla 1 Estratificación de empresas

Las micro, pequeñas y medianas empresa (MIPyMES), forman la base principal de la economía nacional por su alto impacto en la generación de empleos y en la producción del país, representan el 99.8 % del total de las empresas, generan el 52% del PIB, más de la mitad de la riqueza nacional, generan 7 de cada 10 empleos. (Geografía, 2009)

El municipio cuenta con 4,967 unidades económicas de las cuales 4,939 son MIPE's que representa un 98.5% según datos de (2015a). La distribución de la actividad económica del municipio es la que se muestra en la tabla 2 (INEGI, 2015a):

Actividad económica del municipio

	(11014) Dolores Hidalgo C.I.N.	Total
(11) Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	1	1
(21) Minería	0	0
(22) Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	1	1
(23) Construcción	22	22
(31 - 33) Industrias manufactureras	784	784
(43) Comercio al por mayor	75	75
(46) Comercio al por menor	2184	2184
(48 - 49) Transportes, correos y almacenamiento	16	16
(51) Información en medios masivos	13	13
(52) Servicios financieros y de seguros	50	50
(53) Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	60	60
(54) Servicios profesionales, científicos y técnicos	115	115
(55) Corporativos	0	0
(56) Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	83	83
(61) Servicios educativos	92	92
(62) Servicios de salud y de asistencia social	182	182
(71) Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	54	54
(72) Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	510	510
(81) Otros servicios excepto actividades gubernamentales	602	602
(93) Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales	95	95
Total	4939	4939

Tabla 2 Actividad económica del municipio

Descripción del Método

La muestra se estableció estadísticamente representativa, considerando una, que se encontrarían proporciones que se estiman en el 50%, con un nivel deseado de confianza del 95%, y un error máximo de 5%, para lo que se estableció una muestra mínima de 384, y en nuestro estudio abordamos una muestra de 483 micro y pequeñas empresas del municipio de Dolores Hidalgo, C.I.N., Guanajuato.

La recopilación de la información fue llevada a cabo por alumnos de la Universidad Tecnológica del Norte de Guanajuato capacitados tanto en la aplicación del cuestionario como en la captura de este en la plataforma. La información fue recabada del 13 de febrero al 10 de marzo 2018.

Las variables de la investigación están contenidas en varias secciones que forman parte del cuestionario aplicado a los participantes: insumos del sistema, procesos del sistema, resultados del sistema y tecnología; las primeras secciones conforman el análisis sistémico de la MyPe según lo proponen Posada, Aguilar y Peña (2016). En la sección de insumos del sistema las variables que se consideraron son proveedores, análisis de mercado (información) y recursos humanos y miden el grado en el que el director de la MyPe da importancia a estos insumos. En lo que respecta a la sección de procesos del sistema, las variables con las que se trabajó son dirección, gestión de ventas, innovación, producción-operación, mercadotecnia y finanzas; estas variables valoran el grado en el que el director realiza estos procesos, aunque sea de manera empírica. La escala varía desde nunca hasta siempre y está constituida por 11 ítems.

Reseña de las dificultades de la búsqueda

El levantamiento de la información por los alumnos es un punto relevante para la obtención de resultados fidedignos al estudio, por lo que al capacitarlos se les hace la observación de la importancia de ser aplicado al directivo de la empresa quien toma las decisiones en la compra de insumos y venta de los productos, sobre el llenado correcto y claro de todos los ítems del cuestionario, dejar evidencia de la actividad realizada por medio de una imagen donde se muestren ellos y el directivo realizando la entrevista, la inseguridad en general de todo el país hace que esta labor no sea fácil la desconfianza que se genera sobre la certeza que es un estudio sobre las Mypes en el municipio.

Definición de las variables

El enfoque sistémico, considera la administración de una PyMe como un sistema y, por lo tanto, su carácter es multidimensional o multivariado (Coronel & Cardona, 2009) este sistema es dinámico ya que interactúa con su entorno y por lo tanto requiere incorporar estrategias y sistemas de medición y control para que puedan integrarse los demás grupos de interés (Meisel, Bermero, & Oviedo, 2006) como se muestra en la figura 2.



Figura 2 enfoque del sistema

La definición de cada una de las variables objeto de este estudio se definen en la tabla 3

Variable	Definición conceptual
Proveedor	Organización o persona que proporciona un producto o servicio. (Productor, Distribuidor, Vendedor de un producto o prestador de un servicio o información)
Ventas	Es una relación la cual está estrechamente relacionada con la compra, inclusive, se puede decir que es su contra parte ya que esta consiste en la colocación en el mercado de un determinado producto o servicio con el objetivo de que sea comprado por un consumidor. (Kotler, P. y Armstrong, G., 2012)
<i>Micro y pequeña empresas</i>	Según las Comunidades Europeas (2006) una empresa es “una entidad que ejerce una actividad económica, independientemente de su forma jurídica” en nuestro estudio la empresa es cualquier organización o negocio donde exista por lo menos una persona que trabaje para el director y que no exceda de 50 personas.
Directivos	Dada la gran variedad de estructuras de las Mypes, es necesario homologar el criterio de lo que es un director. Para efectos de nuestro estudio lo definimos como la persona que toma la mayor parte de las decisiones en la empresa.
Posicionamiento	Según Kotler, “La posición de un producto es la forma como los consumidores lo definen, de acuerdo con atributos importantes. Es el lugar que el producto ocupa en la mente del consumidor, en relación con los otros productos de la competencia”. (Kotler, P. y Armstrong, G., 2012)

Tabla 3 variables de estudio

Resultados

Al preguntar sobre la importancia del precio que el proveedor otorga sobre las materias primas o insumos de la empresa el 90% de ellos considero como un factor importante para la negociación y contratación del proveedor.

Sobre la calidad que los proveedores ofrecen aseguraron que es muy importante para el 97% de los directivos entrevistados.

El directivo considera en un 97% que la capacidad de abastecimiento es muy importante al momento de contratar con el proveedor.

Sobre su trato al ser amable, aceptar quejas sobre los productos, llama la atención que al 10% de ellos le es indiferente, si bien no es un porcentaje importante, pero si refleja que los directivos no se quejan directamente con el proveedor.

Sobre el poder de negociación que se tiene con el proveedor un poco más de la mitad considero si realizar esta actividad con el proveedor y la otra mitad no considera importante la realización de esta.

Comentarios Finales

La presencia de un correcto proveedor para las empresas micro es de vital importancia dado que es el primer eslabón en la cadena de suministro, de este depende que el costo de capital en deuda no repercutan en el precio de los productos y el margen de contribución.

Conclusiones

Por lo que se descubrió en el análisis podemos decir que la relación del sistema se establece principalmente por el proveedor quien desarrolla un poder de negociación principal en la relación con el directivo MyPe, dado que no se le evalúa, selecciona o compara con más proveedores. figura 3 resultado del sistema.

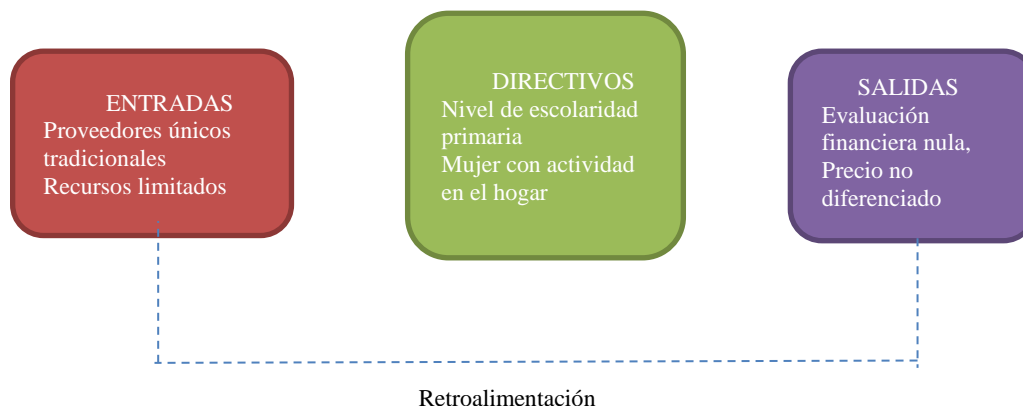


Figura 3 resultado del sistema

Recomendaciones

Realizar Networking.- generar alianzas con otras empresas para crear en común nuevas fortalezas que les otorguen ventajas competitivas, con ello pueden acceder a mejores precios por volumen de compra

Evaluar y seleccionar el producto.- dar prioridades a la marca y precio que está ofreciendo el proveedor realizar una evaluación y selección de proveedor, esto llevara a que el directivo sea quien tenga el poder negociador.

Identificar necesidades reales del cliente.- dirigir la empresa orientada al mercado actual, es decir, tener un conocimiento profundo tanto de sus clientes como de la competencia.

Referencias bibliográficas

DOF. (30 de junio de 2009). Estratificación de empresas. Diario Oficial de la Federación.

Geografía, I. N. (2009). Resumen de los resultados de los censos económicos 2009. Aguascalientes: INEGI.

Landeros G.M. (2016). Análisis Sistémico de la Mype en Dolores Hidalgo, C.I.N. Gto. en R. Posada, O. Aguilar. (Ed.) Análisis sistémico de la micro y pequeña empresa en México, (pp. 261-272) México, D.F. Pearson educación.

Posada, R., Aguilar, O.C., Peña, N.B. (2016). Análisis sistémico de la micro y pequeña empresa en México, México, D.F.: Pearson educación

Kotler, P. y Armstrong, G. (2012). Marketing. México: Pearson educación.

Rivero, Freddy, María T. Ávila y Luis G. Quintana. (2001). La promoción integral de la microempresa; guía de mercadeo para las organizaciones promotoras. Madrid: popular.

Apéndice

Cuestionario utilizado en la investigación

Objetivo: Conocer el potencial tecnológico de las micro y pequeñas empresas latinoamericanas a partir del análisis sistémico. La encuesta debe ser llenada por el **director (a)** de la empresa, que es la persona que toma la mayor parte de las decisiones. En la encuesta, la **empresa** es cualquier organización o negocio con fines de lucro donde exista por lo menos una persona que trabaje para el director. Si alguna pregunta no se puede contestar por favor tacha la opción "No aplica", si no entiendes la pregunta, por favor tacha: "no sé". Por favor presta especial atención a las palabras que están en negritas.

TUS RESPUESTAS SON ABSOLUTAMENTE CONFIDENCIALES. AL CONTESTAR EL CUESTIONARIO AUTORIZAS QUE TUS RESPUESTAS SEAN USADAS DE MANERA ANÓNIMA ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE CON FINES ACADÉMICOS. ¿ESTÁS DE ACUERDO?: **SI** **NO**

1ª PARTE: CARACTERÍSTICAS DE LA EMPRESA

- 1) Año de inicio de operaciones:
- 2) Elige de las siguientes opciones qué tipo de asociación describe mejor a tu empresa:
- | | |
|--|--|
| a) Está constituida como empresa (S.A., S.R., etc.). | d) Persona física con actividad empresarial. |
| b) Empresa con un dueño sin registro en hacienda. | e) Régimen de incorporación fiscal. |
| c) Empresa con varios dueños sin registro en hacienda. | f) Servicios profesionales (registrado). |
- En las siguientes preguntas, por favor, debes contarte a ti mismo en el número total de personas que trabajan en la empresa:
- 3a) ¿Cuántas **personas** trabajan permanentemente en tu empresa actualmente?:
- 3b) ¿Cuántas **mujeres** trabajan permanentemente en tu empresa actualmente?:
- 3c) ¿Cuántos **familiares** trabajan permanentemente en tu empresa actualmente?:
- 4) ¿Cuántas **personas** usan computadora para su trabajo en tu empresa?:
- 5) ¿Cuántos empleados usan teléfono celular o línea telefónica para su trabajo?:
- 6) ¿Qué relación tienes con el fundador de la empresa? El fundador es:
- | | | |
|--|---|---|
| a) Tú fuiste el fundador. | b) Alguien de mi familia (Padres, hermanos, hijos o cónyuge). | c) Un conocido, amigo, familia lejana o política. |
| d) Un desconocido-compró la empresa al dueño anterior. | e) Otro. | |
- 7) ¿Con cuántos **locales** cuenta tu empresa?: *Escribir un número.*
- 8) El lugar en donde se genera la **mayor parte del valor agregado** de tu empresa es:
- | | | | |
|-----------------------------------|---|---|---|
| a) Un espacio privado en mi casa. | b) Un espacio en mi casa con atención a clientes. | c) Un espacio especial para el negocio. | d) No tengo ningún espacio para el negocio. |
|-----------------------------------|---|---|---|

En los últimos tres años ¿qué ha pasado con los siguientes resultados de tu empresa?	Aumentaron mucho	Aumentaron algo	Siguieron igual	Disminuyeron algo	Disminuyeron mucho
9. Las ventas (anuales).	5	4	3	2	1
10. Las utilidades (anuales).	5	4	3	2	1
11. El número de empleados.	5	4	3	2	1

a) 1ª Primaria.	e) 1ª Secundaria.	m) Más de 1 año de universidad sin título.
b) 2ª Primaria.	n) 2ª Secundaria.	n) Titulado de técnico superior universitario.
c) 3ª Primaria.	o) 3ª Secundaria.	o) Titulado de licenciatura o ingeniería.
d) 4ª Primaria.	p) 3º Bachillerato o técnico.	p) Al menos un año de maestría.
q) 5ª Primaria.	q) 2º Bachillerato o técnico.	q) Título de maestría.
r) 6ª Primaria.	r) 3º Bachillerato o técnico.	r) Título de doctorado.

Piensa con calma, ¿cuánto tiempo le dedicas a las siguientes labores? Utiliza la escala del recuadro:

- 22a) ¿Cuántas horas a la semana le dedicas a tu empresa?
- 22b) ¿Cuántas horas a la semana trabajas en otra empresa?
- 22c) ¿Cuántas horas a la semana dedicas a labores del hogar?

0: Nada de tiempo a la semana
1: 3 horas al día (hasta 18 h/semana)
2: 6 horas al día (hasta 36 h/semana)
3: 9 horas al día (hasta 54 h/semana)
4: 12 horas al día (hasta 72 h/semana)
5: 15 horas al día (hasta 90 h/semana)
6: Más de 90 horas a la semana.

23) Utilizando la escala del 1 al 7 del recuadro, indica qué tan de acuerdo estás con cada frase, anotando el número apropiado en la casilla correspondiente. Por favor, responde a las preguntas abierta y sinceramente.

- 23a. En la mayoría de las cosas, mi vida está cerca de mi ideal.
- 23b. Las condiciones de vida son excelentes.
- 23c. Estoy satisfecho con mi vida.
- 23d. Hasta ahora, he conseguido las cosas que para mí son importantes en la vida.
- 23e. Si volviese a nacer, no cambiaría casi nada de mi vida.
- 23f. Tener esta empresa contribuye mucho a que yo sea feliz.

7=Completamente de acuerdo
6= De acuerdo
5=Más bien de acuerdo
4=Ni de acuerdo ni en desacuerdo
3=Más bien en desacuerdo
2=En desacuerdo
1=Completamente en desacuerdo

3ª PARTE: INSUMOS DEL SISTEMA

En la siguiente sección selecciona qué tan de acuerdo estás con las frases que se mencionan y encierra en un círculo el número que le corresponda.

En caso de que no aplique la pregunta o no sepas a qué se refiere selecciona "1" (No sé). En algunos casos la pregunta contiene varios asuntos, por favor contesta de manera global.

24) Proveedores	Muy de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	No sé/No aplica
24a. Lo más importante para mí en un proveedor es que me dé el mejor precio.	5	4	3	2	1
24b. Lo más importante para mí en un proveedor es la calidad de su producto o servicio.	5	4	3	2	1
24c. Lo más importante para mí en un proveedor es que siempre tenga lo que necesito.	5	4	3	2	1
24d. Lo más importante para mí en un proveedor es su marca.	5	4	3	2	1
24e. Lo más importante para mí en un proveedor es que me trate muy bien y atienda mis quejas.	5	4	3	2	1
24f. Mis proveedores tienen un poder de negociación muy fuerte sobre la empresa.	5	4	3	2	1

25) Análisis de mercado (información)

Determinación del nivel de confianza en el punto de equilibrio de un proceso

¹Dr. Samuel Lara Escamilla, ²M.I.I. Jorge Aguirre Gutiérrez,
³M.I.I. Isabel Cervantes Valencia.

Resumen— El presente artículo de investigación tiene como objeto de estudio el determinar el nivel de confianza en el punto de equilibrio, para evaluar el riesgo como estrategia para la toma de decisiones, ello mediante la Investigación de Operaciones, Formulación y Evaluación de proyectos y sustentando en la ISO 31000, favoreciendo en primera instancia a la industria en los puntos más vulnerables a los que se identifiquen como riesgo.

Palabras clave—Punto de equilibrio, pronósticos, análisis de riesgos, ISO 31000, ISO 9001-2015

Introducción.

Marco Teórico

Ley de la Oferta y la Demanda (Munch, 2015)

Como señala (Izar, 2015) la oferta se define como la cantidad de productos que los fabricantes están dispuestos a ofrecer a un precio determinado a los consumidores. Por su parte Porter 2008, señala el modelo de las cinco fuerzas que se encuentran dentro de los factores que afectan la oferta, intensidad de la competencia, poder de proveedores, Productos sustitutos, poder de compradores, nuevos productos señalando que la intensidad de la competencia es el componente más importante de acuerdo a su modelo, ver figura 1

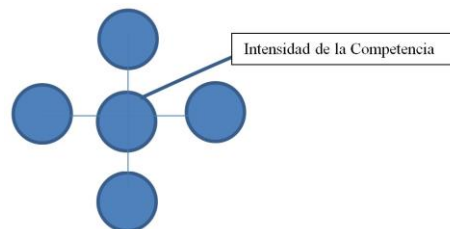


Figura 1 Modelo de las cinco fuerzas. (Porter 2008)

Pronostico (Duncan 2010)

El pronóstico de la demanda es estimar las ventas de un producto durante determinado periodo futuro. Los ejecutivos calculan primero la demanda en toda la industria o mercado para luego predecir las ventas de los productos de la compañía en ellos.

Costos fijos

Los costos fijos son aquellos costos que la empresa debe pagar independientemente de su nivel de operación, es decir, produzca o no produzca debe pagarlos.

Costos Variables

El costo variable hace referencia a los costos de producción que varían dependiendo del nivel de producción

¹ Autor para contacto: Samuel Lara-Escamilla, slara@ittla.edu.mx. Profesor del departamento de ingeniería industrial en el TECNM, Instituto Tecnológico de Tlalnepantla

Punto de equilibrio

Corresponde al concepto utilizado en un proyecto o en el área finanzas que hace referencia al nivel de ventas donde los costos fijos y variables se encuentran cubiertos, es decir ya no hay pérdida. Esto supone que la empresa, en su punto de equilibrio, tiene un beneficio que es igual a cero (no gana dinero, pero tampoco pierde).

En el punto de equilibrio, por lo tanto, una empresa logra cubrir sus costos. Al incrementar sus ventas, logrará ubicarse por encima del punto de equilibrio y obtendrá beneficio positivo. En cambio, una caída de sus ventas desde el punto de equilibrio generará pérdidas.

La estimación del punto de equilibrio permitirá que una empresa, aún antes de iniciar sus operaciones, sepa qué nivel de ventas necesitará para recuperar la inversión. En caso que no llegue a cubrir los costos, la compañía deberá realizar modificaciones hasta alcanzar un nuevo punto de equilibrio.

En este caso, si lo que una empresa quiere conocer es la cantidad de unidades de su producto o productos que debe vender para alcanzar el citado punto de equilibrio, la operación es muy sencilla. Debe dividir lo que son los costes fijos entre el resultado de restar el costo variable unitario al precio de venta por unidad.

Si por otra parte lo que se desea es conocer ese punto de equilibrio mediante el cálculo para ventas la fórmula sería la siguiente: hay que dividir los costos fijos por el resultado de dividir el costo variable total por las ventas totales.

Una manera igualmente interesante para calcular y poder ver de manera clara dónde está el punto de equilibrio de una compañía en cuestión es mediante el uso de un gráfico en cuestión. De esta forma, en el eje de abscisas X se establecerían las unidades a producir y a vender mientras que en el eje de coordenadas Y se representarían el valor de los ingresos (las ventas), los costos y los gastos.

Para hallar su punto de equilibrio, la empresa debe conocer cuáles son sus costos. Este cálculo debe considerar todos los desembolsos (es decir, toda la salida de dinero de las arcas de la empresa). Es necesario, además, clasificar los costos en variables (varían de acuerdo al nivel de actividad) y fijos. El paso siguiente es encontrar el costo variable unitario, que es el resultado de la división entre el número de unidades fabricadas y las unidades vendidas.

Distribución normal y nivel de confianza

Considerando la propuesta de LIND et al. 2010 el uso de la distribución muestral de la media es un análisis importante, debido a que las decisiones que se toman en los negocios tienen como fundamento los resultados de un muestreo, utilizando el teorema de límite central para calcular probabilidades el presente artículo se basa en el cálculo de valor z para convertir cualquier distribución normal en una distribución normal estándar mediante la siguiente fórmula 1

$$Z = \frac{x - \mu}{\sigma} \dots\dots\dots 1$$

Donde x, es el valor de la variable aleatoria μ , es la media de la población y σ , es la desviación estándar de la población.

Administración del riesgo

De acuerdo con (Izar, 2015) en el caso de los proyectos de inversión, la administración del riesgo debe ser un proceso definido dentro de la organización, con el objetivo de asegurar que se tomen decisiones correctas de manera oportuna y con la información disponible y adecuada, de tal modo que se prevengan reduzcan y contengan los impactos negativos de los riesgos, maximizando las oportunidades y beneficios que puedan presentarse.

Sistemas de Gestión basados en la Norma ISO 9001:2015

Para una empresa adoptar un modelo de gestión es un requerimiento de orden actualmente, máxime si se busca ser proveedor de la industria automotriz es un requisito estar certificado bajo la Norma ISO 9001:2015 actualmente con una estructura de diez elementos (Platas, Cervantes 2015). La norma mencionada requiere el análisis de riesgo, que entra como un cambio importante en esta versión y se basa en el análisis de riesgo de la norma ISO 31000 IMNC 2018 Gestión del Riesgo Principios y Directrices. Donde en esencia la norma señala en el elemento 6.1 las acciones para abordar riesgos y oportunidades que a la letra indica:

“NOTA 1 Las opciones para abordar los riesgos pueden incluir: evitar riesgos, asumir riesgos para perseguir una oportunidad, eliminar la fuente de riesgo, cambiar la probabilidad o las consecuencias, compartir el riesgo o mantener riesgos mediante decisiones informadas.”

“NOTA 2 Las oportunidades pueden conducir a la adopción de nuevas prácticas, lanzamiento de nuevos productos, apertura de nuevos mercados, acercamiento a nuevos clientes, establecimiento de asociaciones, utilización de nuevas tecnologías.”

Descripción del Método

1. Categorizar y clasificar el objeto de estudio mediante el análisis de la demanda y cálculo del pronóstico.
2. Determinar las coordenadas de los costos fijos y variables.
3. Determinar el punto de equilibrio mediante la intersección de los ingresos con el costo total mediante modelos matemáticos. (Nivel de producción en el que los ingresos son iguales a la suma de los costos fijos y costos variables).
4. Graficar el punto de equilibrio para identificar zona de utilidad y zona de pérdida.
5. Analizar estadísticamente el pronóstico de la demanda para determinar el área bajo la curva e identificar la región de aceptación o rechazo.
6. Determinar del nivel de confianza en el punto de equilibrio.
7. Analizar el nivel de riesgo en función del pronóstico de la demanda, que permita identificar las áreas de oportunidad de producción para la toma de decisiones.

Objetivo

Determinar el nivel de confianza en el punto de equilibrio para evaluar el riesgo como estrategia para la toma de decisiones.

Hipótesis

Al evaluar el riesgo utilizando el nivel de confianza en el punto de equilibrio se podrán tomar decisiones con mayor certidumbre.

VARIABLES INDEPENDIENTES

Evaluar el riesgo utilizando el nivel de confianza en el punto de equilibrio

VARIABLE DEPENDIENTE

Toma de decisiones con mayor certidumbre

Como ejemplo para el caso de estudio del presente artículo, se considera el pronóstico de la demanda mensual, para el centro de reparación de una importante marca de electrodomésticos con base a los siguientes datos registrados para refrigeradores.

Tabla 1 Demanda de revisión de refrigeradores

Solicitudes	Demanda	Pronóstico
1	390	374
2	445	403
3	370	432
4	450	461
5	510	490
6	480	519
7	550	548
8	620	577
9	590	606
10	640	635

Aplicando el método de regresión lineal

Donde la media calculada es igual a $x = 504.5$

$$Y = a + bx$$

$$a = 345$$

$$b = 29$$

$$r = 0.9346$$

Calculando los pronósticos de los siguientes seis periodos se indican en la tabla 2, considerando la tabla 1

Tabla 2 Estimación de los siguientes seis periodos

Solicitudes	Demanda	Pronóstico
1	390	374
2	445	403
3	370	432
4	450	461
5	510	490
6	480	519
7	550	548
8	620	577
9	590	606
10	640	635

El promedio del pronóstico de 736.5, con una desviación estándar de $\sigma=54.5$

Por otro lado si se tienen costos fijos estimados en \$1,050,000.00 pesos y costos variables de \$1,500.00

El precio promedio de reparación y/o revisión del electrodoméstico es de \$3000.00, por lo que el punto de equilibrio sería de

$$PE = CF / P - CV$$

$$PE = 1,050,000 / 3000 - 1500$$

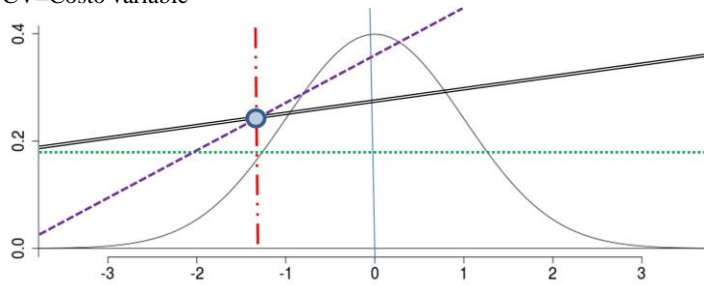
$$PE = 700 \text{ Refrigeradores}$$

PE= Punto de equilibrio

CF= Costos fijos

P= Precio

CV=Costo variable



Gráfica 1. Punto de equilibrio

Costo fijo (dotted green line)

Costo total _____ (solid black line)

Entrada económica por Reparaciones - - - - - (dashed purple line)

Punto de equilibrio - - - - - (vertical red dashed line)

Si se calcula el valor de $z = 700 - 736 / 54.25 = 0.6635$

Mediante consulta en tablas genera una probabilidad de $P_o = 0.7453$

$$P_o = 0.7453$$

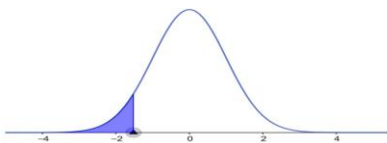
Probabilidad de riesgo de no alcanzar la media de la utilidad promedio es igual a

$$Pr = 0.7453 - 0.5 = 0.2453$$

La probabilidad de riesgo

Zona de probabilidad de riesgo para alcanzar el punto de equilibrio $P_{zr} = 0.26$

Integrando al pronóstico estimado se puede calcular la probabilidad de riesgo.



Gráfica 2. Zona de riesgo

Tabla 3 cálculos de riesgos

Pronóstico	Z	Probabilidad	Riesgo
664	1.33	90.658	16
693	.8018	79.389	5
722	.2672	60.642	-14
751	.2672	39.358	-35
780	.8018	28.611	-54
809	1.336	9.342	-63

Conclusiones.

Con esto se puede apreciar que después de determinar el nivel de confianza para el punto de equilibrio deseado se obtienen datos significativos para la toma de decisiones

Además se puede observar en la gráfica la región de riesgo utilizando los pronósticos obtenidos con un menor grado de error y una mejor certidumbre; siendo una de las aportaciones del presente artículo la correlación con el cálculo del riesgo con base a la probabilidad del área bajo la curva en donde existe un punto de inflexión para identificar los niveles de riesgo para cada escenario. Todo lo anterior como un método de apoyo bajo el enfoque sugerido en las normas ISO 9001:2015 para sistemas de gestión de calidad y 31000:2018 Gestión del riesgo.

Referencias.

- TAHA, HAMDY A. Investigación de operaciones, 7ª edición Pearson, Educación, México, 2004.
- EPPEL, G.D. Investigación de operaciones en la ciencia Administrativa PRENTICE-HALL, México, 2000.
- JAMES, H. GREENE Control de la Producción Sistemas y Decisiones, DIANA, México 1986.
- GRANT L. EUGENE, RICHARD S. LEAVENWORTH Control Estadístico de Calidad, CECSA, México 2004.
- MARQUEZ PEREZ MARIA, Control de Calidad Tecnicas y Herramientas, Ed. Alfa Omega, México 2014.
- BACA URBINA GABRIEL, Evaluación de Proyectos, Ed. MacGraw Hill, México 2013.
- WAYNE L. WINSTON, Investigación de Operaciones, Aplicaciones y Algoritmos, Grupo Editorial Iberoamericano 1994.
- MARQUEZ ELIAS, MIGUEL A. Probabilidad y Estadística, Ed. Prentice Hall, México 2007.
- BRENSON MARK L, LEVINE DAVID M. Estadística Básica en Administración, Ed. Prentice Hall, México 1996.
- ANGULO AGUIRRE LUIS, Proyectos Formulación y Evaluación, Ed. Alfa Omega, Mexico 2016
- RENDER et al. Metodos Cuantitativos para los Negocios, Ed. Pearson, México 2016.
- LIND, MARCHAL, WATHEN, Estadística Aplicadas a los Negocios y la Economía, Mc Graw Hill, México 2012.
- PLATAS J.ARMANDO, CERVANTES, M. ISABEL, Gestión Integral de la Calidad, Ed. Patria 2017.

Los estudios de opinión de empleadores: importancia y elementos para su realización

M.A. Claudia Guadalupe Lara Torres¹, Dr. José Roberto González Hernández²

Resumen- El presente documento es parte de los avances de una investigación sobre la importancia de los estudios de opinión de los empleadores así como los elementos que se requieren para su realización. El estudio tiene como objetivo describir el concepto e importancia de los estudios de opinión de empleadores y cuáles son las partes más utilizadas en la literatura en estudios realizados en México y en otros países. Además se identifican las formas de evaluar esa opinión a través del análisis e interpretación de las metodologías, principales resultados y conclusiones, por mencionar algunos. Aunado a ellos y como resultado de la investigación se logran describir las principales fortalezas, debilidades y aportaciones trascendentales sobre la relación empleador-egresado.

Palabras clave- Empleadores, estudios, opinión, egresados.

Introducción

Actualmente, el sistema de educación superior mexicano se ha visto inmerso en la gran yuxtaposición de diversos problemas que lo aquejan; tales como la falta de congruencia entre el proceso educativo, las necesidades sociales y las exigencias de un mercado laboral que se encuentra en una constante transformación. Paralelo a esto, las Instituciones de Educación Superior (IES) se enfrentan a mantenerse a la vanguardia en cuanto a sus programas educativos que sean de calidad y a proporcionar las herramientas necesarias para que los egresados sean competitivos y puedan acceder a un empleo formal y acorde a su formación profesional (ANUIES, 1998). Es por ello que una herramienta primordial en este marco son los estudios de empleadores, debido a que exponen la relación entre los perfiles de formación profesional y las necesidades presentes y futuras del mercado de trabajo. En el presente artículo se muestra una breve revisión de literatura relacionada con el tema de los estudios de opinión de los empleadores de egresados de instituciones de educación superior desde un contexto internacional y nacional, de manera que permita facilitar la adecuada planificación de un estudio relativo al tema al mostrar las dificultades encontradas en las investigaciones relacionadas con el problema y que pueden superarse. Además, a través de la revisión de la literatura se ha podido descubrir qué aspectos han sido ya revisados, cómo lo han hecho y qué han aportado, dando pauta a continuar con el proceso de investigación.

Desarrollo

En México, a partir de la última década del siglo XX se empezaron a impulsar y a priorizar los sistemas de evaluación externa e interna para elevar la calidad de la educación en todos los niveles, incluidos el universitario. Dichas evaluaciones han abarcado un amplio campo de acción que incluye aspectos tales como la gestión institucional, la infraestructura con la que se cuenta, las características y grado de habilitación académica que presentan los docentes, entre otros aspectos (Simón, 2010). Sin embargo, en muchas de esas evaluaciones no se han utilizado indicadores que explícitamente califiquen la relación entre el proceso educativo y el mundo del trabajo. Esto es relevante debido a que los egresados y las universidades se enfrentan cada vez más a un mercado laboral que se encuentra en constante transformación, lo que en muchas ocasiones implica que los conocimientos adquiridos pierdan rápidamente actualidad. Por ello, considerando la importancia de dicho problema, se ha revisado parte de la literatura relativa a estudios de empleadores y la relación que existe con los egresados y la Universidad, partiendo desde un contexto internacional y nacional.

Estudios relevantes a nivel internacional

A nivel internacional, los estudios de empleadores tienen sus antecedentes desde la década de los setenta, sin embargo, los estudios con una metodología más definida y orientada hacia la mejora en la calidad educativa así como la empleabilidad de los egresados se ubican en la década de los noventa (Simón, 2010).

Partiendo de las investigaciones más recientes, se puede mencionar un estudio realizado en Australia, denominado "Trabajo en equipo de los graduados de contabilidad: ¿Qué realmente esperan los empleadores?" de Paguio y Jackling (2016), quienes investigan lo que significa el trabajo en equipo desde la perspectiva de los empleadores contables. En el estudio se realizaron entrevistas semiestructuradas a una muestra de empleadores para

¹M.A. Claudia Guadalupe Lara Torres. Profesora Investigadora de la Licenciatura en Administración Empresarial en la Universidad Politécnica de Zacatecas. Email: clara@upz.edu.mx

²Dr. José Roberto González Hernández. Profesor Investigador de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Email: jrmahoma2@gmail.com

obtener descripciones del trabajo en equipo observado de los graduados. Dentro de los resultados obtenidos, se identificó, confirmó y explicó el trabajo en equipo dentro de un contexto contable. Los resultados derivados de los procesos de trabajo en equipo se reconocen generalmente en 3 niveles: 1) Nivel individual; 2) Nivel de receptor de servicio y 3) Nivel de organización. Así mismo, se muestra una descripción de las competencias de trabajo en equipo: 1) Monitoreo de la situación, 2) Apoyo mutuo; 3) Liderazgo; 4) Adaptabilidad y 5) Comunicación. Como conclusión se puede decir que han recomendado que el aprendizaje de las habilidades del trabajo en equipo se integre en el diseño de los cursos universitarios. Los resultados del trabajo en equipo hacen hincapié a la prestación de servicios rentables y la mejora de la reputación corporativa.

Así mismo en España se llevó a cabo una investigación donde se describe la calidad de la empleabilidad de los universitarios españoles, a través de la identificación de las variables que mejor predicen el ajuste laboral. Esto es, un análisis del ajuste entre formación y empleo de los universitarios en España. Por ejemplo, en el año 2011, en la Universidad de Castilla –La Mancha se lleva a cabo una investigación realizada por Rafael Moratilla (2012), el cual hace referencia sobre la influencia de llevar a cabo las prácticas externas en la formación de alumnos universitarios, especialmente en el área de Economía, asignatura reglada que comprende periodos formativos realizados en empresas bajo la supervisión de un profesor universitario, tutelada por un profesional y acorde a criterios determinados por la Universidad dentro del Espacio Europeo de Educación Superior, donde se la ha concedido a esta materia un papel relevante no sólo por la transmisión del conocimiento, sino por estar fundamentada en investigación, profesionalismo y valores culturales. Es por ello, que dicho análisis hace hincapié en la valoración de la adquisición de las competencias en los estudiantes, es decir, no se valora el saber, ni el hacer; sino el recorrido del estudiante entre el saber y el hacer, además de aspectos tales como: la ética profesional, limitaciones, resoluciones de problemas, capacidad organizativa, esfuerzo, motivación, emoción, constancia, autonomía, saber comunicar, capacidad reflexiva y ética profesional.

En la Universidad de Sevilla también se han llevado a cabo estudios sobre este tema. En uno de ellos se planteó un análisis sobre la inserción laboral de los egresados del magisterio de educación física de la Universidad; se enfocó en conocer la realidad laboral de los egresados teniendo en cuenta sus valoraciones sobre la formación universitaria recibida, su formación continua y su trayectoria profesional. Este estudio pretendió ser la voz de la experiencia del alumnado, de manera que permitiera recibir la retroalimentación necesaria para establecer nuevas pautas de intervención y mejorar las funciones como institución de formación y como docentes, con el objeto de mejorar la relación entre universidad y mundo laboral (Campos, 2010).

En el año 2009, se llevó a cabo una investigación realizada en Australia denominada “Encuesta a empleadores referente a graduados: Una experiencia de la Universidad de Monash” (Chenicheri y Mertova, 2009), en el cual se aplicó una encuesta a empleadores a quienes se les pidió externar su nivel de satisfacción con una serie de atributos mostrados por los graduados de la Universidad de Monash.

Dentro de los hallazgos a nivel internacional, se puede decir que las universidades de todo el mundo han incorporado cada vez más la evaluación del desarrollo de los graduados - ya en su experiencia laboral- como parte de sus mecanismos de mejora de la calidad, y para evaluar tal desarrollo se deben incluir las necesidades y opiniones de los empleadores de egresados, para que, con base en ellas, las universidades aumenten la eficiencia y la eficacia de sus programas educativos.

La Tabla 1 muestra una comparación entre los estudios sobre la opinión de los empleadores a nivel internacional.

País	Nombre	Autor	Metodología	Principales resultados	Conclusiones
Australia	Trabajo en equipo de los graduados de contabilidad: ¿Qué realmente esperan los empleadores?	Rafael Paguio, Beverley Jackling (2016)	Entrevistas semiestructuradas a una muestra de empleadores para obtener descripciones del trabajo en equipo observado de los graduados.	Los resultados derivados de los procesos de trabajo en equipo son: 1) Nivel individual, 2) Nivel de receptor de servicio y 3) Nivel de organización. Así mismo, se muestra una descripción de las competencias del trabajo en equipo: 1) Monitoreo de la situación, 2) Apoyo mutuo, 3) Liderazgo, 4) Adaptabilidad y 5) Comunicación.	Se recomienda que el aprendizaje de las habilidades del trabajo en equipo se integre en el diseño de los cursos universitarios.

España	El papel de las prácticas académicas externas en la formación de los estudiantes de economía.	Rafael Moratilla López (2011)	Se llevaron a cabo cuestionarios de valoración por alumnos y tutores. Los alumnos debían presentarlos en 3 momentos: El cuestionario inicial al concluir su primera quincena en la empresa; b) El cuestionario mensual, pasado el primer mes, y c) El cuestionario final, al terminar su experiencia.	Dentro de los resultados obtenidos es que en las prácticas era ampliar el currículo y la formación práctica y empezar a trabajar. Conseguir créditos de libre configuración y/o dinero eran objetivos mucho menos frecuentes. Uno de cada tres egresados que hizo prácticas repitió al menos una vez la experiencia. El 30 por ciento de las prácticas que realizaron los entrevistados contaba con alguna remuneración.	Al comparar los distintos colectivos de alumnos se comprueba que no hay diferencias destacables entre estudiantes de Económicas y Empresariales. Los varones ocupan en mayor medida puestos donde es necesario el manejo de un idioma extranjero. Además utilizan en menor proporción las prácticas como primer contacto con el mercado laboral. Los estudiantes más jóvenes son los que más valoran las prácticas y los más valorados por sus tutores.
Sevilla	Estudio sobre la inserción laboral de los egresados de Magisterio de Educación Física de la Universidad de Sevilla	María del Carmen Campos Mesa (2010)	Se aplicó un cuestionario que permitió analizar y reflexionar sobre la realidad laboral de los egresados una vez que salen del centro de formación.	Dentro de los resultados obtenidos es que más de la mitad de los Egresados de Magisterio de la especialidad de Educación Física, acceden a estos estudios universitarios utilizando como vía de acceso la selectividad: su nota media es de notable. La vinculación del alumnado con la actividad física y deportiva durante esos años ha sido muy elevada, ya que la mayoría realizaba deporte antes de acceder a sus estudios universitarios. En general el grado de implicación y aprovechamiento que tiene el estudiante de Magisterio de la especialidad de Educación Física de la Universidad de Sevilla es alto.	Se puede concluir que la situación laboral de los egresados mejora, es decir, llevan a cabo su desarrollo profesional de forma ascendente. Aun así, afirman que las expectativas que tenía al iniciar sus estudios no coinciden con su situación laboral actual, en nada. Esto queda reflejado en el deseo que tienen de cambiar su trabajo o promocionar dentro del trabajo actual. Esta situación se observa tras pasar tres años desde que terminaron sus estudios y estar insertos en el mercado laboral. Por tanto, se concluye que no perciben un gran éxito laboral.
Australia	Encuesta a empleadores referente a graduados:	Cheniche ri Sid Nair, Patricie	Se llevó a cabo encuestas a través de medios que implican teléfono,	Las universidades de todo el mundo han incorporado cada vez más el desarrollo de los llamados Atributos	Como conclusión se puede decir que la identificación y revisión de los

	Una experiencia de la Universidad de Monash	Mertova, (2009)	correo electrónico y correos. Durante un periodo aproximado de 4 meses, se contactaron a 2753 compañías, de las cuales respondieron 464.	de los graduados, en sus mecanismos de desarrollo de calidad. Una forma de monitorear estos atributos de los graduados ha sido a través de la realización de encuestas de empleadores graduados. El documento presentó un enfoque viable para recopilar la retroalimentación del empleador, que puede ofrecer alguna orientación a otros Instituciones.	atributos de los graduados ha jugado cada vez más un papel significativo. En particular, las universidades tienen que prestar atención a relacionar sus atributos graduados con temas de empleabilidad y seguro de calidad.
--	---	-----------------	--	---	---

Tabla 1. Comparativa de estudios sobre opinión de empleadores. Fuente: Elaboración propia

Estudios relevantes a nivel nacional

Dentro de los estudios realizados a nivel nacional se encuentra una investigación denominada “Seguimiento de egresados de la especialidad en medicina familiar y el grado de satisfacción de sus empleadores”, realizada por Fernández, Quiroz y Hernández (2015), la cual tuvo como objetivo conocer el nivel de satisfacción de los empleadores de unidades médicas con relación al desempeño profesional de los médicos egresados del Programa de especialización en medicina familiar para médicos generales del IMSS. Se aplicó un cuestionario que constó de 10 preguntas dirigidas a los directivos y a los egresados, relacionadas con el grado de satisfacción de las autoridades con el trabajo desempeñado. Dentro de los resultados obtenidos la menor satisfacción se encontró en la mejoría de relaciones interpersonales con sus compañeros.

Por otra parte, en la Universidad Autónoma de Querétaro se realizó una investigación sobre el desempeño laboral de los egresados de la Licenciatura en Administración en la opinión de los empleadores (Ávila, 2012), la cual tuvo como objetivo determinar si los egresados cumplían con las expectativas de sus empleadores, con la finalidad de mejorar y consolidar la calidad educativa. Se encontró que el egresado tenía la capacidad de trabajar en equipo, resolver problemas y actitudes para el desarrollo de su trabajo; además de identificar y conocer la importancia que tienen las prácticas profesionales en la formación de los profesionistas y el apoyo en las actividades de la organización. Se concluyó además que los egresados eran satisfactoriamente aceptados pues el 70% de los empleadores consideraron el desempeño laboral de los egresados como excelente y/o bueno. Sin embargo, es importante resaltar que la opinión sobre si el egresado muestra liderazgo debe ser analizada y considerada como un tema de discusión puesto que los resultados en este tributo no fueron muy favorables. Es de considerar en la evaluación que la mayoría de las empresas califican como buenos los siguientes criterios: conocimientos, resolución de problemas, planeación y ejecución de tareas, trabajo en equipo, por mencionar algunos.

Por otra parte, siguiendo en el mismo contexto nacional el estudio llamado “Nivel de satisfacción de empleadores con respecto a prestadores de servicio social, prácticas profesionales y egresados de la Licenciatura en Ciencias de la Educación”; en el Instituto Politécnico Nacional, realizado por Yañez, Cepeda y Ramos (2010), pretende conocer el grado de satisfacción que tienen los empleadores de alumnos y/o egresados, además de buscar información acerca de cómo es que el alumno se incorpora al mundo laboral. Cabe mencionar que las organizaciones que proporcionaron información sobre la investigación fueron instituciones educativas públicas y privadas, instituciones de gobierno e industrias. Dentro de los resultados obtenidos, se puede concluir que el enfrentar la teoría con la realidad permitió determinar que los practicantes profesionales, prestadores de servicio social y los egresados, son actores que presentan en su mayoría, las características deseables que el sector productivo y social requieren. Además, dicho estudio arrojó que los evaluados mostraron falta de capacitación laboral y escaso dominio de otro idioma, estos atributos del egresado se han encontrado como elementos débiles en la mayoría de los estudios referentes a este tema de investigación.

En la Universidad Autónoma Metropolitana se han desarrollado una serie de proyectos e investigaciones que permiten establecer una relación y comunicación más cercana y continua con los egresados y sus empleadores, quienes son uno de los primeros enlaces en la sociedad. Así mismo, la Universidad establece una sólida vinculación con los sectores social y productivo lo cual es fundamental en las condiciones mundiales actuales. Es por ello, que a través de las investigaciones realizadas sobre el tema mencionado, la Institución ha encontrado información relevante que le ha permitido tomar decisiones importantes en aspectos académicos y de gestión. Estos estudios se avocan a conocer en qué sector se emplean mayormente los egresados, cuáles son los requisitos más importantes en la contratación y cuáles

son los instrumentos fundamentales para decidir si es contratado o no, así mismo, a determinar cuáles aspectos de su desempeño laboral son los mejor evaluados por los empleadores y cuáles son aquellas competencias que se deben trabajar en los estudiantes (Arroyo, 2010).

Otra investigación de la Universidad Tecnológica de la Costa Grande de Guerrero (UTCGG) denominada "Los estudios de opinión de empleadores. Estrategia para elevar la calidad de la educación superior no universitaria" identificó el grado de cumplimiento del perfil profesional de acuerdo a las funciones, actividades y tareas del ejercicio profesional de los graduados de Técnico Superior Universitario y/o Profesional asociado (TSUA), así como las habilidades, actitudes y características personales de los mismos en respuesta al perfil solicitado por el empleador identificando también las necesidades o exigencias profesionales a los que se enfrentan dichos graduados (Damián, Montes y Arellano, 2010).

Elementos comunes entre los estudios de empleadores

De acuerdo a los elementos más comunes entre los estudios de empleadores se puede mencionar que gran parte están enfocados a determinar las competencias que adquieren los estudiantes durante su estancia universitaria, y que a través de su desarrollo se conocen los niveles de satisfacción de los empleadores. Además se logra establecer una buena vinculación entre empresas e Instituciones de Educación Superior tanto a nivel internacional como nacional, dando pauta a contar con información muy sólida gracias a los resultados obtenidos a través de encuestas que se llevan a cabo en los diversos estudios. En general, se ha desarrollado una serie de proyectos e investigaciones nacionales e internacionales que permiten establecer una relación y comunicación más cercana y continua con los egresados y sus empleadores, quienes son uno de los primeros enlaces en la sociedad.

Fortalezas y debilidades de la revisión de literatura sobre los estudios de opinión de empleadores

Dentro de las fortalezas que se encontraron en la revisión de la literatura para la realización de estudios sobre opinión de empleadores se pueden mencionar las siguientes: 1) Conocer la importancia de las distintas competencias requeridas de los egresados; 2) Identificar los niveles de satisfacción de dichas competencias; 3) Analizar la vinculación entre empresas e instituciones de educación superior; 4) Establecer vínculos de colaboración para desarrollar mejoras en los programas académicos y 5) Conocer la prospectiva de empleo en el ámbito universitario en los sectores que les son propios. Por otra parte, las principales debilidades que se encontraron en la revisión de la literatura son las siguientes: 1) Profundizar a partir de los resultados obtenidos para adecuar los perfiles de competencias que conducen a un incremento de la empleabilidad; 2) Desarrollar políticas de mejora en el sistema universitario; 3) Ahondar en el desarrollo de competencias que pueden ser transferibles más allá de los estudios universitarios y 4) Desarrollar estrategias eficaces para la mejora de la preparación de los egresados.

Conclusiones

A través de este avance de investigación se puede concluir que los estudios de opinión de empleadores son importantes puesto que se obtiene información actual sobre las percepciones que tienen los empleadores hacia los egresados de los diferentes programas educativos de las Universidades del país y del mundo, para que de esta manera se puedan lograr cambios importantes y necesarios en la educación. Por otra parte, es necesario destacar y considerar que en la actualidad las necesidades del mercado laboral, las necesidades sociales y los cambios demandados deben analizarse de manera que respondan a las exigencias de un mundo altamente competitivo y globalizado para que esto ayude a entender la formación profesional que se requiere en la actualidad.

Referencias

- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior [ANUIES] (1998). Esquema básico para estudios de egresados. México: ANUIES.
- Arroyo, M. J. (2010). Estudio de opinión de empleadores y tendencia del mercado laboral. México.
- Ávila, L. (2012). El desempeño laboral de los egresados de la Licenciatura en Administración de la UAQ, en la opinión de los empleadores. Querétaro, México.
- Campos, M. (2010). Estudio sobre la inserción laboral de los egresados de Magisterio de Educación Física de la Universidad de Sevilla. (Tesis Doctoral Inédita). Universidad de Sevilla, Sevilla.
- Chenicheri Sid Nair, Patricie Mertova, (2009) "Conducting a graduate employer survey: a Monash University experience", Quality Assurance in Education, Vol. 17 Issue: 2, pp.191-203.
- Damián Simón, J., Montes Pauda, E., & Arellano Mont, L. (2010). Los estudios de opinión de empleadores. Estrategia para elevar la calidad de la educación superior no universitaria. Revista Iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en educación, 26.
- Fernández Ortega, M. Á., Quiroz Pérez, J. R., & Hernández Torres, I. (2015). Seguimiento de egresados de la especialidad en Medicina Familiar y el grado de satisfacción de sus empleadores. Revista Cubana de Medicina General Integral, Vol. 31 No. 3, pp. 308-316.

- Moratilla, R. (2012). El papel de las prácticas académicas externas de la formación de los estudiantes de economía. Ciudad Real, Castilla La Mancha, España. <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2014/rml/#indice>.
- Paguio, R. y Jackling, B. (2016). Teamwork from accounting graduates: what do employers really expect? *Accounting Research Journal*, Vol. 29 Issue: 3, pp.348-366.
- Yañez Flores, S., Cepeda González, M., & Ramos Quiñones, E. M. (2010). Nivel de satisfacción de empleadores con respecto a prestadores de servicio social, prácticas profesionales y egresados de la Licenciatura en Ciencias de la Educación. Décimo Congreso Internacional, 8. Obtenido de <http://www.repositoriodigital.ipn.mx/handle/123456789/3790>