

Biomasa Bacteriana En Dos Sitios Dedicados A La Ganadería Extensiva Con Escenarios De Bajo Impacto Ambiental

Dra. Jacel Adame-García¹, Dra. Ana Lid del Ángel Pérez², Ing. Jeremias Nataren-Velázquez³, Mtro. José Antonio Fernández-Viveros⁴, Mariel Díaz Velázquez⁵

Resumen—En este trabajo se determinó la biomasa bacteriana en dos parcelas dedicadas a la ganadería. Se inocularon las muestras de suelo en tres medios de cultivo distintos. Se determinó el número de UFC. La biomasa bacteriana cambió con respecto a la línea base del 2012. Se observó un marcado cambio en los tratamientos como tipo de medio de cultivo (agar nutritivo, medio para *Bacillus* y medio LB), con alta y baja densidad de árboles, tipo de fertilización (orgánica y mineral) y tipo de árboles (maderables y frutales).

Palabras clave—bacterias, parcelas ganaderas, cambio uso de suelo

Introducción

Las bacterias son uno de los componentes más importantes en la microbiota del suelo. Juegan un papel importante en la descomposición de la materia orgánica, biotransformación, producción de biogás, fijación de nitrógeno. En particular tienen una participación importante en la fertilidad del suelo como resultado de su participación en el ciclo de nutrientes como potasio, fósforo y nitrógeno requeridos para el crecimiento de las plantas (El Frantroussi et al., 1999).

En la mayoría de los suelos alterados o cultivados los hongos forman la mayor parte del total de la biomasa de microorganismos. Numerosos patógenos de plantas y microorganismos promotores del crecimiento son hongos. Los hongos al igual que las bacterias, son buenos degradadores en el suelo; los hongos generan nutrientes durante su crecimiento en la materia orgánica (Bossio et al., 1998)

El resto de los microorganismos como actinomicetos, protozoarios, algas y muchos otros también constituyen la diversidad microbiana del suelo. La biomasa en el suelo muestra una relación lineal positiva con la producción primaria anual, demostrando que el crecimiento de los microorganismos y los cultivos pueden estar controlados e influenciados por el uso de materia orgánica (Zak et al., 2000).

De tal manera que la relación entre la diversidad microbiana del suelo y la función del suelo son temas de mucho debate. Se ha demostrado que la función microbiana varía con el tipo de suelo y la respuesta del suelo al manejo (Reeve et al., 2010).

Los sitios que presentan árboles frutales y/o maderables son sitios con alta diversidad, donde se llevan a cabo relaciones complejas entre la fauna, flora y microflora y mantienen la riqueza estructural del hábitat. Los microorganismos del suelo son componentes esenciales de la comunidad biótica en estos sitios, y son responsables de la funcionalidad de los ecosistemas porque participan en la mayoría de las transformaciones de nutrientes (Hackl et al., 2004).

Sin embargo durante el último siglo, la fragmentación y degradación ecológica se ha acelerado debido al incremento de la población. Los impactos de la actividad humana están caracterizados por el estrés continuo y generalizado que incluye la tala y quema, el pastoreo excesivo y los monocultivos a gran escala. El mal uso de los suelos ha provocado impactos negativos en los componentes microbianos del suelo (Gama-Rodrigues y May 2001).

Las comunidades microbianas asociadas a la rizósfera, son importantes para la sanidad vegetal y la fertilidad del suelo (Sørensen, 1997). La rizósfera de la mayoría de los cultivos puede ejercer una influencia sobre las comunidades microbianas del suelo en los primeros 0.1 m del suelo (Gregory, 2006).

¹ Jacel Adame García Dra. Profesor investigador del Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván, en Veracruz
jadameg@gmail.com (**autor corresponsal**)

² Ana Lid del Ángel Pérez. Dra. Investigador INIFAP capo experimental Cotaxtla. aldap28@yahoo.com (**autor corresponsal**)

³ Jeremías Nataren Velázquez. Ing. Investigador INIFAP capo experimental Cotaxtla. jere_465@hotmail.com

⁴ José Antonio Fdez. Viveros. Mtro. Profesor del Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván, en Veracruz
jose.antonio.itug@gmail.com

⁵ Mariel Díaz Velázquez. Tesista del Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván, en Veracruz. mariel_25bn@hotmail.com

Los exudados de raíces de diferentes plantas pueden estimular el crecimiento de las poblaciones bacterianas y fúngicas en las proximidades de las raíces (Rovira, 1965). Por lo tanto, la determinación del tamaño y la composición de las comunidades microbianas del suelo asociado con la rizósfera bajo diferentes prácticas de la agricultura orgánica es esencial para evaluar la salud y el funcionamiento del agroecosistema por encima y por debajo del suelo (Gardner, et al., 2011).

El número de especies de microorganismos en el suelo varía directamente con las condiciones ambientales, disponibilidad de nutrientes, textura del suelo, tipo de cobertura vegetal y la aplicación de químicos agrícolas (Allen y Schlesinger, 2004; Wang et al., 2006; Yen et al., 2009).

Existen reportes donde se ha estudiado la diversidad microbiana en distintos suelos, principalmente en aquellos dedicados a la agricultura o ganadería. En algunos trabajos han aislado, identificado y comparado cepas bacterianas y aislamientos fúngicos suelos con manejo orgánico e inorgánico de distintos campos agrícolas.

Es con base a lo anterior que este trabajo pretende determinar la biomasa de bacterias presentes en dos sitios dedicados a la ganadería en los cuales los productores ganaderos están dispuestos a mejorar o cambiar su sistema productivo bajo dos escenarios de generación y/o mejoramiento del dosel y creación de corredores biológicos para fomentar y conservar biodiversidad, que potencie la incorporación de terrenos ganaderos a escenarios de bajo impacto ambiental.

Descripción del Método

Se determinó la biomasa bacteriana de la localidad Loma Iguana municipio de la Antigua, Ver. Ubicada a N19° 14'15'' y W96° 19'15'' y con 20 metros sobre el nivel del mar. En esta localidad se establecieron sistemas ganaderos extensivos con 2 diferentes escenarios dedicados anteriormente a la ganadería y ahora dedicado uno a cultivos de árboles frutales (naranja, guanábana, limón, mango, aguacate) y el otro maderables (cedro, caoba, roble y primavera) que son de menor impacto ambiental. El comportamiento de la biomasa bacteriana se tomó con respecto a la línea base de 2012 con tratamiento de fertilización.

Para esta evaluación se tomaron muestras de suelos de los sitios de estudio. Las muestras se procesaron empleando el método de dilución en placa. Se colocaron 10 g de suelo en 90 ml de agua destilada estéril (dilución 10-1). Posteriormente se tomó 1 ml de la dilución 10-1 y se colocaron en 9 ml de agua destilada estéril hasta obtener las diluciones 10-4 a 10-6. Se colocaron 100 µl de cada dilución (10-3 a 10-7) en cajas petri que contengan medio de cultivo agar nutritivo, medio LB y medio para *Bacillus*. Se inocularon tres repeticiones (caja petri) por dilución. Las cajas petri se incubaron a 30°C durante 24-36 horas. Una vez que transcurrió el tiempo se contaron las colonias desarrolladas y se determinó el número de unidades formadoras de colonias por ml (UFC/ml). Los resultados del análisis entre los sitios se analizó con el software StatView (ver 5.0) mediante ANOVA y para el contraste de los datos se utilizó la prueba de Tukey ($p < 0.05$).

Comentarios Finales

La biomasa bacteriana presentó una marcada disminución en cuanto al número de UFC con respecto a la línea base en los tres medios probados, agar nutritivo, medio LB y medio para *Bacillus*. En el medio agar nutritivo, los testigos fueron significativamente diferentes al número de cepas contadas en la primera evaluación, sin embargo los testigos no presentaron diferencias significativas con respecto a los demás tratamientos. La biomasa bacteriana obtenida en el medio LB solo los tratamientos con alta y baja densidad de árboles y fertilización orgánica fueron superiores a la línea base pero no presentaron diferencias con respecto a los demás tratamientos. Para el caso de la biomasa bacteriana evaluada en medio para *Bacillus* se observó que el tratamiento con baja densidad de árboles y fertilización orgánica presentó diferencias con respecto a la línea base y a los testigos.

Referencias

Allen, A.S. and Schlesinger, W.H. 2005. Nutrient limitations to soil microbial biomass and activity in loblolly pine forests. *Soil Biology and Biochemistry*. 36: 581-589.

Bossio D.A., Scow, K.M. and Gunpala, N. and Graham, K.J. 1998. Determination of soil microbial communities and the effect of agricultural management, season and soil type on their phospholipid fatty acid profile. *Microbial Ecology*. 36:1-12.

El Frantroussi S.L., Verschuere, W., Verstraete, W. and Top, E.M. 1999. Effect of phenylurea herbicides on soil microbial communities estimated by analysis of 16rRNA gene fingerprints and community level physiological profiles. *Applied Environmental Microbiology*. 65:982-988.

Gama-Rodrigues, A.C., and May, P. 2001. Safe o Planejamento do Uso da Terra: Experiencia na regioao Norte Fluminense-RJ. In *Anais do III Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais*. Sistemas agroflorestais: Manejando a biodiversidade e compondo a paisagem rural, Manaus, 2001. Edited by J.L.V. Macedo, E.V. Wandelli, and J. Silva. pp. 130-145.

Gregory, P.J. 2006. Roots, rhizosphere and soil: The route to a better understanding of soil science? *European Journal of Soil Science*. 57:2-12.

Hackl E., Zechmeister-Boltenstern S., Bodrossy L., Sessitsch A. 2004. Comparison of diversities and compositions of bacterial populations inhabiting natural forest soils. *Applied Environmental Microbiology*. 70:5057–5065

Reeve J. R., Schadt C. W., Carpenter-Boggs L., Kang S., Zhou J., and Reganold J. P. 2010. Effects of soil type and farm management on soil ecological functional genes and microbial activities. *ISME Journal*. 4:1099-1107.

Sørensen, J. 1997. Modern soil microbiology. pp. 21–45. In: van Elsas, J.D., Trevors, J.T., Wellington, E.M.H., (Eds). *The Rhizosphere as a Habitat for Soil Microorganisms*. Marcel Dekker, Inc. New York, NY,

Wang, M.C., Gong, M., Zang, H.B., Hua, X.M., Yao, J., Pang, Y.J., and Yang, Y.H. 2006. Effect of methamidophos and urea application on microbial communities in soils as determined by microbial biomass and community level physiological profiles. *Journal of Environmental Science Health*. 41:399-413.

Yen, J.H., Chang, J.S., Huang, P.J., and Wang, Y.S. 2009. Effects of fungicides triadimefon and propiconazole on soil bacterial communities. *Journal of Environmental Science Health*. 44:681-689.

Asignación de biomasa, índices de análisis de crecimiento, rendimiento, eficiencia en el uso del agua y de la radiación en girasol en función del nitrógeno

Aguilar García Lucio¹, José Alberto S. Escalante Estrada² y Ma. Teresa Rodríguez González²

RESUMEN

Para determinar el efecto del nitrógeno sobre los índices de análisis en girasol; se emplearon dos niveles de nitrógeno (0 y 132 kg ha⁻¹). El nitrógeno se aplicó de dos formas, N1) fraccionado: la mitad al momento de la siembra y el resto al inicio de la floración, N2) todo al momento de la siembra. Se empleó un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. La producción de biomasa, rendimiento de semilla, tasa de crecimiento del cultivo, tasa de asimilación neta media, índice de cosecha, eficiencia en el uso del agua y de la radiación incrementaron con la fertilización nitrogenada, además, la aplicación fraccionada ocasionó un mayor aprovechamiento del nitrógeno lo que se reflejó en un aumento en el rendimiento de semilla.

Palabras clave: Índice de área foliar, Tasa de crecimiento, tasa de asimilación neta, fertilización fraccionada.

INTRODUCCIÓN

El efecto de N sobre el crecimiento y rendimiento de los cultivos ha sido ampliamente estudiada en diversas especies. El suministro de nitrógeno promueve el crecimiento y desarrollo de los cultivos, ya que afecta principalmente la expansión foliar, con lo cual se logra una mayor captación de radiación que propicia una mayor fotosíntesis que se refleja en la mayor producción de biomasa y rendimiento. En girasol, la aplicación de N incrementa el área foliar, índice y duración de área foliar, producción de biomasa, rendimiento y sus componentes (Bange *et al.*, 1997; Aguilar, 2000, 2002).. En girasol (*Helianthus annuus* L), se observa una mayor altura y diámetro del tallo (Rajput *et al.*, 1994). Además incrementa el área foliar, índice de área foliar (Escalante, 1999; Olalde *et al.*, 2000, 2001; Bange *et al.*, 1997) y la duración de área foliar, debido al incremento en la expansión foliar (Giménez, 1989) como consecuencia del mayor número de células del mesofilo (MacAdam *et al.*, 1989), la cual se refleja en una mayor producción de biomasa y rendimiento de semilla (Escalante, 1999; Olalde *et al.*, 2000, 2001; Bange, *et al.*, 1997). La mayor producción de biomasa está relacionada con el incremento del tamaño de área foliar (Escalante, 1999), eficiencia en el uso de la radiación (Escalante, 1999, 2001; Hall *et al.*, 1995) y eficiencia en el uso del agua (Olalde *et al.*, 2001). Para incrementar la disponibilidad y eficiencia en el uso del N, la fertilización dividida en la practica más conveniente, ya que se disminuye la pérdida de este nutrimento por volatilización o lixiviación (Fox *et al.*, 1983; Waddell *et al.*, 1999; Dilz, 1988). además, la aplicación dividida permite ajustar la dosis de nutrimentos a las necesidades de los cultivos durante su ciclo de desarrollo (Dilz, 1988), lo cual incrementa la producción de biomasa (Wilson *et al.*, 1998) y rendimiento (Steer *et al.*, 1984), como consecuencia de una extensión en el periodo de llenado de grano (Dilz, 1988). Así, la aplicación dividida de nitrógeno durante el ciclo de desarrollo de los cultivos incrementa la eficiencia en el uso de este nutrimento (Waddell *et al.*, 1999; Torbert *et al.*, 2001). En trigo, la aplicación dividida de N al momento de la siembra y amacollamiento favorece el crecimiento foliar (Khalita *et al.*, 1973) e incrementa el rendimiento de grano debido a una extensión en el periodo de llenado de grano (Dilz, 1988). En girasol, la aplicación de nitrógeno durante la iniciación floral incrementa el número de semillas por capítulo y peso de semilla (Steer *et al.*, 1984). El propósito de estudiar la fertilización nitrogenada en este trabajo fue determinar si las tendencias señaladas se mantiene al utilizar dosis distintas. El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto de la fertilización nitrogenada, sobre la altura de planta, número de hojas, duración de área foliar, biomasa y su asignación y los índices de análisis de crecimiento del cultivo la acumulación de biomasa, rendimiento y sus componentes, eficiencia en el uso del agua y radiación en el cultivo de girasol cv. Victoria.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en Montecillo, México, (19° 29' latitud N, 98° 53' longitud O y 2240 m de altitud), de clima tipo BS1, el menos seco de los áridos con lluvias en verano, temperatura media anual de 14.6 °C y 558.5 mm de precipitación (García, 1988). El suelo (Fluvisol molico, Flm), es de textura arcillosa, con 2 - 3% de materia orgánica, pH de 8 y 150 kg de P ha⁻¹, en los primeros 30 cm del perfil. Los tratamientos fueron dos niveles e nitrógeno (0 y 132 kg ha⁻¹) en forma de sulfato de amonio. El nitrógeno se aplicó de dos formas, N1) fraccionado: la mitad al momento de la siembra y el resto al inicio de la floración, N2) todo al momento de la siembra. Se empleó una densidad de 12.5 plantas m⁻². El tamaño de parcela fue de 12 m² (seis surcos de 2.5 m). Durante el ciclo de

crecimiento del cultivo, se registró radiación y evaporación (E_v , mm). La evapotranspiración del cultivo (ET_c) se determinó mediante la expresión $ET_c = E_v * ft * kc$; E_v = evaporación del tanque tipo A, ft = coeficiente del evaporímetro (0.8); Kc = coeficiente de cultivo (0.8).

Variabes de crecimiento. Mediante muestreos periódicos de tres plantas por unidad experimental a los 34, 58, 78 y 126 días después de la siembra (dds), se determinó altura de planta, número de hojas por m^2 , área foliar e índice de área foliar, biomasa con base en el peso seco y su asignación por m^2 , esto representa la suma de la materia seca acumulada en lámina foliar, tallo (incluyendo pecíolos) y, en su momento, capítulo. La asignación de materia seca (%) se determinó mediante la expresión $Asignación = (\text{peso seco por órgano} / \text{biomasa total}) * 100$. Para obtener el peso seco, se colocó material vegetal en una estufa con circulación de aire forzado a $80^\circ C$, por un lapso de 72 h. No se incluyó al sistema radical. A la cosecha (126 dds) se evaluó el rendimiento por m^2 . La eficiencia en el uso del agua (EUA) y la radiación se calcularon mediante las expresiones: $EUA = \text{Biomasa} / \text{Etc}$; y $EUR = \text{Biomasa} / \text{PAR}$. Tasa de asimilación neta media (TAN, $g\ dm^{-2}\ d^{-1}$):

$$TAN = \frac{(W_2 - W_1) (\ln Af_2 - \ln Af_1)}{(T_2 - T_1) (Af_2 - Af_1)} \quad (1)$$

donde \ln = logaritmo natural, $Af_{1,2}$ = área foliar al inicio y final del intervalo de tiempo, W_1 y W_2 = peso seco al inicio y final del intervalo de tiempo.

Tasa media de crecimiento del cultivo (TCC, $g\ m^{-2}\ día$):

donde W_1 y W_2 = peso seco al inicio y final del intervalo de tiempo, T_1 y

T_2 = inicio y final del intervalo de tiempo.

$$TCC = \frac{(W_2 - W_1)}{(T_2 - T_1)} \quad (2)$$

A las variables en estudio se les aplicó un análisis de varianza y a las que mostraron diferencias significativas se les realizó una prueba de comparación de medias (Tukey 0.05), mediante el paquete estadístico SAS (SAS Institute, 1985).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Índice de área foliar (IAF). El índice de área foliar mostró un incremento significativo por efecto de la fertilización nitrogenada, lo que se puede atribuir al mayor número de hojas m^{-2} (Escalante, 1999) y expansión foliar (Giménez, *et al.*, 1994). Dichos incrementos se ajustaron a un modelo cuadrático ($r^2 = 0.75^*$, 0.81^* y 0.91^{**} para N_0 , N_1 y N_2 , respectivamente). En N_1 , la tasa de incremento fue mayor durante las etapas iniciales de desarrollo (0.29) y tienden a decrecer por 0.0016 durante la etapa de floración. En N_0 y N_2 , las tendencias fueron similares pero con diferentes tasas (0.28, 0.0016 para N_0 y 0.27, 0.0015 para N_2). El máximo índice de área foliar se obtuvo a los 62 dds para N_0 y N_1 y a los 92 dds para N_2 con 4.2, 4.7 y 4.4 para N_0 , N_1 y N_2 , respectivamente, posteriormente el IAF disminuyó en los tratamientos N_0 y N_2 con una tasa mayor que N_1 , donde el IAF se mantuvo por más tiempo, producto de un retraso de la senescencia debido a la aplicación de nitrógeno al inicio de la floración, con lo cual se mantuvo el área foliar. Estos datos concuerdan con lo reportado por Escalante (1999) en girasol bajo condiciones de humedad residual y Khalita (1973) en trigo.

Producción de biomasa. La producción de biomasa por m^2 durante el desarrollo del cultivo mostró un incremento significativo por efecto de la fertilización nitrogenada (Figura 1). Dicho incremento en los tres tratamientos se ajustó a un modelo lineal ($r^2 = 0.95^{**}$ para N_0 , y $r^2 = 0.99^{**}$ para N_1 y N_2 , respectivamente). La cosecha la biomasa total por m^2 fue de 2623, 2635 y 2688 $g\ m^{-2}$ para N_0 , N_1 y N_2 , respectivamente. En cuanto a la asignación (%) de materia seca a la cosecha en cada órgano de la planta, en general se observó que el tallo fue el órgano que mostró mayor asignación de materia seca (Figura 2). Con la aplicación de nitrógeno la asignación de materia en el tallo fue de 43.9, 45.7 y 49.1% para N_0 , N_1 y N_2 , respectivamente, mientras que en la lámina foliar se redujo de 15.7 a 14.7%; el receptáculo se redujo de 22.8 a 14.8%. En la semilla la asignación fue de 17.6, 19.8 y 21.4% para N_0 , N_1 y N_2 , respectivamente. Estas variaciones en la asignación de materia seca se pueden atribuir a la redistribución del nitrógeno asimilado hacia los órganos en desarrollo como el capítulo y semilla (Chistenson, *et al.*, 1981; Craft, *et al.*, 1984).

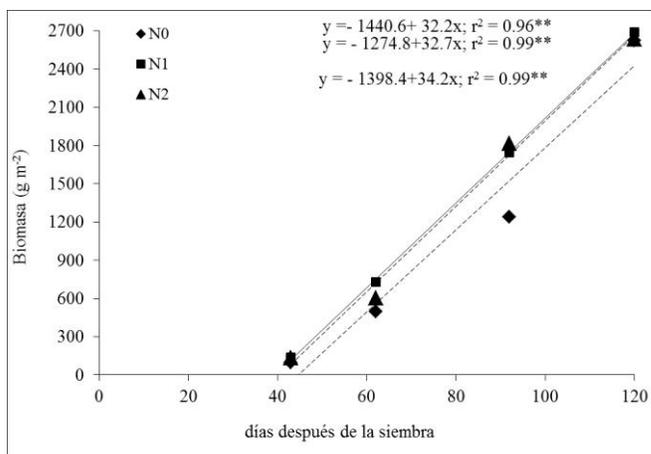


Figura 1. Dinámica de la producción de biomasa (g m^{-2}) en girasol cv Victoria, en función de nitrógeno. N0 = sin N, N1= aplicación fraccionada y N2 = aplicación a la siembra.

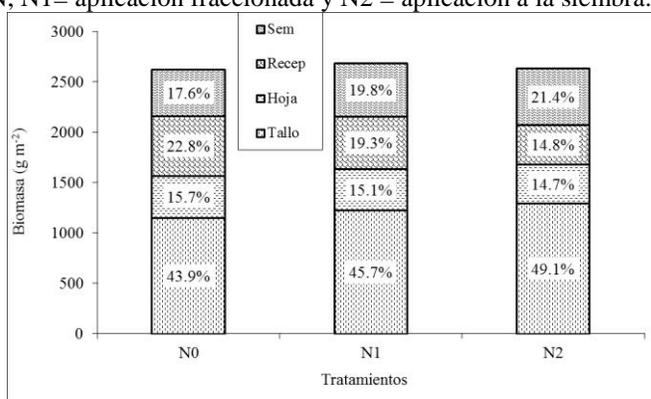


Figura 2. Asignación de materia seca por cada órgano, en girasol cv. Victoria en función de nitrógeno. N0 = sin N, N1= aplicación fraccionada y N2 = aplicación a la siembra.

Además, se observó una relación lineal alta ($r^2= 0.91^{**}$) entre la producción de biomasa a la cosecha y el índice de área foliar máximo (Figura 3), lo cual se puede atribuir a un incremento en la fotosíntesis debido a la mayor interceptación de luz y aprovechamiento de los recursos hídricos y nutrimentales ocasionado por el crecimiento del dosel vegetal (Escalante, 1999). Wolf *et al.*, 1988a señalan que existe una relación lineal entre la duración de área foliar y la biomasa acumulada.

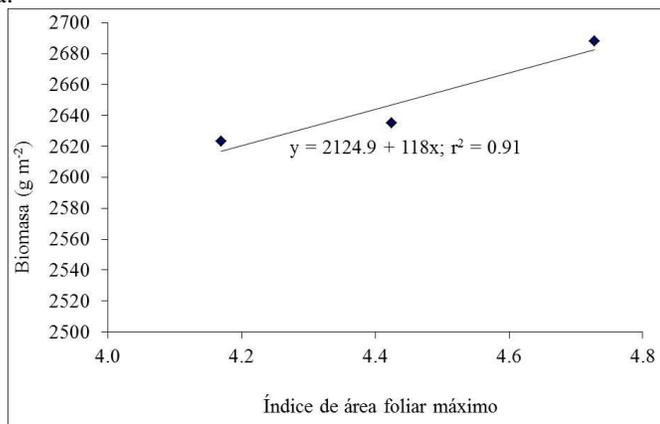


Figura 3. Relación entre la biomasa (g m^{-2}) a la cosecha e índice de área foliar máximo en girasol cv Victoria en función de nitrógeno. N0 = sin N, N1 aplicación fraccionada y N2 = aplicación a la siembra.

Rendimiento de semilla. El rendimiento de girasol en N1 fue 17.9 y 5.2% superior a N0 y N2, respectivamente (Figura 4). Así, el rendimiento obtenido fue de 461.5, 562.6 y 533.4 g m^{-2} para N0, N1 y N2, respectivamente. En la

figura 5, se observa que el rendimiento mostró una relación lineal alta ($r^2 = 0.81^{**}$) con el índice de área foliar máximo. De esta manera, la ecuación $y = 117.07IAF$ indica que por cada unidad que se incrementa el IAF, el rendimiento incrementa en 117.07 g m⁻², lo cual se puede atribuir a la mayor producción de fotosimilados por un incremento en el dosel vegetal y duración del área foliar provocado por la aplicación de nitrógeno.

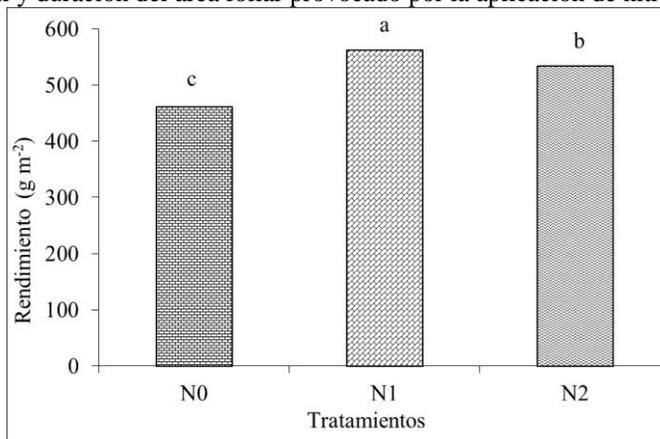


Figura 4. Rendimiento de semilla de girasol cv. Victoria en función de nitrógeno. N0 = sin N, N1 aplicación fraccionada y N2 = aplicación a la siembra.

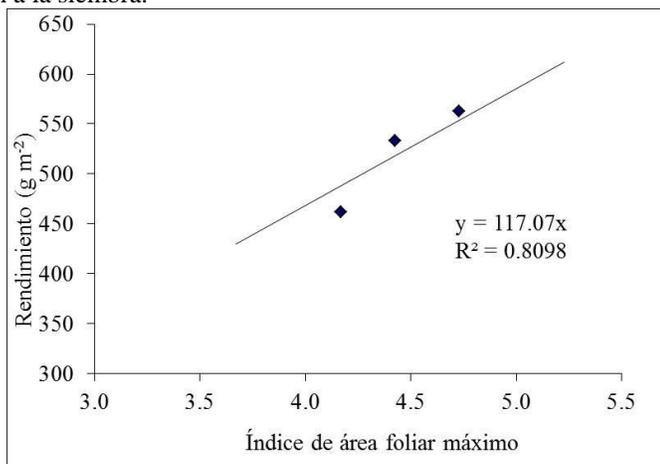


Figura 5. Relación entre el rendimiento (g m⁻²) y el IAF máximo en girasol cv Victoria en función de nitrógeno. N0 = sin N, N1 aplicación fraccionada y N2 = aplicación a la siembra.

Tasa de crecimiento del cultivo (TCC, g m⁻² día⁻¹). La tasa de crecimiento del cultivo media, que indica el nivel de producción de materia seca por unidad de superficie y unidad de tiempo, mostró cambios significativos por efecto de la aplicación de nitrógeno (Cuadro 1). Las plantas con fertilización fraccionada mostraron mayor TCC que N0 y N2, durante todo el desarrollo del cultivo. La TCC más alta se registró durante el periodo 93 a 120 dds para N0 y N1 y de los 63 a 92 dds para N2 con 2.34, 4.14 y 2.7, respectivamente. La TCC más baja se encontró durante el periodo 43 a 62 dds en los tres tratamientos. Dichos resultados se pueden atribuir a una mayor fotosíntesis originada por el desarrollo del área foliar y duración de la misma.

Cuadro 1. Tasa de crecimiento del cultivo (g m⁻² día⁻¹) en girasol cultivar victoria en función de nitrógeno.

Nitrógeno	TCC (g m ⁻² día ⁻¹)		
	43 a 62 dds	63 a 92 dds	93 a 120 dds
N0	21.0 bc	24.7 c	29.3 bc
N1	31.4 a	40.5 a	51.7 a
N2	24.7 b	33.7 b	31.3 b
Prob < 0.05	** (3.4)	** (1.2)	** (2.4)

** indican P < 0.01, letras similares entre columnas indican valores estadísticamente iguales. N0 = sin N, N1 = aplicación fraccionada y N2 = aplicación a la siembra.

Tasa de asimilación neta media (TAN, g dm⁻² día⁻¹). La tasa de asimilación neta media (TAN) que indica la capacidad relativa o eficiencia del tejido fotosintético de la planta para asimilar carbohidratos y producir materia seca mostró cambios debido a la fertilización nitrogenada (Cuadro 2). La TAN más alta se registró durante el periodo 43 a 62 dds para N0 y N2, y 93 a 120 dds para N1 con 1.43, 1.49 y 1.66 g dm⁻² día⁻¹. La TAN en N1 presentó valores más altos durante todo el desarrollo del girasol este comportamiento puede estar relacionado con los cambios en la tasa de senescencia foliar ocasionados por la aplicación de nitrógeno durante las etapas de mayor demanda, lo que permite una mayor permanencia de área foliar y por consecuencia mayor fotosíntesis que se refleja en la acumulación de materia seca. Tendencias similares fueron reportadas por Khalita, (1973) en trigo.

Cuadro 2 Tasa de asimilación neta (TAN, g m⁻² día⁻¹) en girasol cv. Victoria, en función del nitrógeno.

Nitrógeno	TAN (g dm ⁻² día ⁻¹)		
	43 a 62 dds	63 a 92 dds	93 a 120 dds
N0	1.43 c	0.80 c	1.10 b
N1	1.60 a	1.21 a	1.66 a
N2	1.49 b	0.96 a	0.97 c
Prob < 0.05	**(0.03)	**(0.033)	**(0.032)

** indican P < 0.01, letras similares entre columnas indican valores estadísticamente iguales. N0 = sin N, N1 = aplicación fraccionada y N2 = aplicación a la siembra.

Eficiencia en el uso del agua para la producción de biomasa (EUAb). La eficiencia en el uso del agua (EUA) para la producción de biomasa se elevó con la aplicación de nitrógeno (Cuadro 3), principalmente cuando se aplicó de forma fraccionada (N1). Así, N1 mostró mayor EUA en la producción de biomasa (8.14 g m⁻² mm⁻¹).

En la figura 6, se muestra la relación entre la producción de biomasa (g m⁻²) y la evapotranspiración del cultivo evaluada durante el ciclo de desarrollo del girasol (43 a 120 dds), la cual se ajusta a un modelo lineal (r² = 0.96** para N0, r² = 0.99** para N1 y N2, respectivamente). Para cada densidad de población se observan curvas diferentes, lo cual indica que por cada mm m⁻² de agua evapotranspirada de los 43 a 120 dds el girasol con aplicación al momento de la siembra (N2) produce 16.6 g de materia seca, mientras que el testigo y la fertilización fraccionada (N0 y N1) produce 15.6 y 15.8 g, respectivamente. Lo cual se puede atribuir a una mayor eficiencia en el uso del agua (Cuadro 3).

Eficiencia en el uso del agua para la producción de semilla (EUAs). La eficiencia en el uso del agua (EUA) para la producción de semilla se elevó con la aplicación de nitrógeno (Cuadro 3). Así, N2 mostró mayor eficiencia en el uso del agua en la producción de semilla (1.7 g m⁻² mm⁻¹) que N0 y N1 (1.4 y 1.6 g m⁻² mm⁻¹).

Eficiencia en el uso de la radiación para la producción de biomasa (EURb). La eficiencia en el uso de la radiación (EUR) para la producción de biomasa, fue mayor con la aplicación de nitrógeno (Cuadro 3). Así, la fertilización fraccionada (N1) mostró una EUR mayor (2.26 g MJ m⁻²) que N0 y N2 (2.20 y 2.21 g MJ m⁻²). En la figura 7, se presenta la relación entre la radiación fotosintéticamente activa (PAR MJ m⁻²) y la producción de biomasa (g m⁻²) durante el periodo de 43 a 120 dds, la cual se ajusta a un modelo lineal (r² = 0.94** para N0 y r² = 0.99** para N1 y N2, respectivamente). Donde se aprecia que por cada MJ m⁻² de PAR, el girasol con N2 produce 3.6 g de materia seca. Mientras que en N0 y N1, produce 3.4 y 3.5 g, respectivamente.

Eficiencia en el uso de la radiación para la producción de semilla (EURs). La eficiencia en el uso de la radiación (EUR) para la producción de semilla, fue mayor con la aplicación de nitrógeno (Cuadro 3). Así, el girasol en N2 mostró una EUR mayor (0.47 g MJ⁻¹ m⁻²) que N0 y N1 (0.39 y 0.44 g MJ⁻¹ m⁻²). Esto sugiere que por cada MJ m⁻² de PAR el girasol en densidad alta produce mayor rendimiento de semilla que la densidad baja y media.

Cuadro 3. Eficiencia en el uso del agua (EUA) y eficiencia en el uso de la radiación (EUR) en la producción de biomasa total y rendimiento de semilla en girasol cultivar Victoria, en función de nitrógeno.

Nitrógeno	EUA (g m ⁻² mm ⁻¹)		EUR (g MJ ⁻¹ m ⁻²)	
	Biomasa	Semilla	Biomasa	Semilla
N0	7.94 b	2.20 b	1.39 c	0.39 c
N1	8.14 a	2.26 a	1.70 a	0.47 a
N2	7.98 b	2.21 b	1.61 b	0.44 b
Prob < 0.05	**(0.062)	**(0.018)	**(0.023)	**(0.006)

*** indican P < 0.001 respectivamente, letras similares entre columnas indican valores estadísticamente iguales.

CONCLUSIONES

- La fertilización nitrogenada incrementa la altura de planta, número de hojas m^{-2} , área foliar y duración de la misma principalmente antes de la floración, la tasa de crecimiento de cultivo, tasas de asimilación neta y área foliar específica, lo cual se refleja en la producción de biomasa y su asignación.
- La aplicación de nitrógeno incrementa la acumulación de biomasa, rendimiento y sus componentes, así como la eficiencia en el uso del agua y la radiación, lo cual se refleja en la mayor producción de biomasa.
- El incremento en el área foliar específica con la aplicación dividida puede ser producto de una menor retranslocación de N asimilado en la lámina foliar hacia el capítulo y semilla, puesto que la planta lo podrá extraer del suelo.
- La fertilización fraccionada retrasa la senescencia foliar
- Con la fertilización fraccionada la acumulación de biomasa en hojas, capítulo y semilla aumentó, esto puede ser producto de una menor retranslocación de N asimilado.
- Con la fertilización fraccionada, al momento de la siembra e inicio de floración, se logra un mayor aprovechamiento del nitrógeno aplicado.

LITERATURA CITADA.

- Aguilar, G. L. 2000. Crecimiento, rendimiento, enfermedades y corriente geofitoeléctrica en girasol en función de las prácticas de manejo. Tesis de Maestría en Ciencias. Especialidad de Botánica. IRENAT. Colegio de Postgraduados. México. 120 pags.
- Aguilar, G. L.; J. A. Escalante E.; M. T. Rodríguez G. y L. Fucikovsky Z. 2002. Materia seca, rendimiento y corriente geofitoeléctrica en girasol. *Terra* 20: 277-284.
- Bange, M. P.; G. L. Hammer and K. G. Rickert. 1997. Effect of specific leaf nitrogen on radiation use efficiency and growth of sunflower. *Crop Science* 37: 1201-1207.
- Crafts- Brandner, S. J., F. E. Below, J. E. Harper and R. H. Hageman. 1984. Differential senescence of maize hybrids following ear removal. I. Whole plant. *Plant Physiology* 74: 360-367.
- Christenson, L. E., F. E. Below; and R. H. Hageman. 1981. The effects of ear removal on senescence and metabolism of maize. *Plant Physiology* 68: 1180-1185.
- Dilz, K. 1988. Efficiency of uptake and utilization of fertilizer nitrogen by plants. In: Jenkinson D. S. and K. A. Smith (ed). nitrogen efficiency in agricultural soils. Elsevier Applied Science. London. Pp: 1-26.
- Escalante E., J. A. 1999. Área foliar, senescencia y rendimiento del girasol de humedad residual en función del nitrógeno. *Terra* 17: 149-157.
- Escalante E., J. A. 2001. Biomasa, rendimiento, eficiencia en el uso del agua y nitrógeno en girasol de humedad residual. *Terra* 19: 19-27.
- Fox, R. H., J. M. Kern and W. P. Piekielek. 1983. Nitrogen fertilizer source and method and time of application effects on no-till corn yields and nitrogen uptakes. *Agronomy Journal* 78: 741-746.
- García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. 4ª Ed. Offset Larrios 217 pp. México, DF.
- Giménez, C.; D. J. Connor; F. Rueda. 1994. Canopy development, photosynthesis and radiation use efficiency in sunflower in response to nitrogen. *Field Crops Research* 38: 15-27.
- Hall A. J., D. C. Connor and V. O. Sadras. 1995. Radiation use efficiency of sunflower crops: effects of specific leaf nitrogen and ontogeny. *Field Crops Research*. 41: 65-77.
- Khalita, M. A. 1973. Effects of nitrogen on leaf area index, leaf area duration, net assimilation rate and yield of wheat. *Agronomy Journal* 65: 253-256.
- MacAdam, J. W.; J. J. Volenec and C. J. Nelson. 1989. Effects of nitrogen on mesophyll cell division and epidermal cell elongation in tall fescue leaf blades. *Plant Physiol.* 89: 549-556.
- Olalde G., V. M.; J. A. Escalante E.; P. Sánchez G.; L. Tijerina Ch.; A. A. Mastache L. y E. Carreño R. 2000. Crecimiento y distribución de biomasa en girasol en función del nitrógeno y densidad de población en clima cálido. *Terra* 18: 313-323
- Olalde, G. M.; J. A. Escalante E. and A. A. Mastache L. 2001. Phenology, yield and water use efficiency of sunflower in function of environment and nitrogen. *Helia* 24: 111-128.
- Rajput, A. L., D. P. Singh and S. P. Singh. 1994. Effect of spacing and method of nitrogen application on quality and seed yield of sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Indian Journal of Agronomy* 39: 493-495.
- SAS Institute Inc. 1985. SAS/STAT. Guide for personal computers. Version 6 edition. Cary, NC: SAS institute Inc.
- Steer, B. T., P. J. Hocking, A. A. Kortt and C. M. Roxburgh. 1984. Nitrogen nutrition of sunflower (*Helianthus annuus* L.): yield components, the timing of their establishment and seed characteristics in response to nitrogen supply. *Field Crop Research* 9: 219-236.
- Torbert, H. H.; K. N. Potter and J. E. Morrison. 2001. Tillage system, fertilizer nitrogen rate, and timing effect on corn yields in the Texas blackland prairie. *Agronomy Journal* 93: 1119-1124.
- Waddell, J. T.; S. C. Gupta; J. F. Moncrief; C. J. Rosen and D. D. Steele. 1999. Irrigation and nitrogen management effects on potato yield, tuber quality and nitrogen uptake. *Agronomy Journal* 91: 991-997.
- Wilson, C. E.; P. K. Bollich and R. J. Norman. 1998. Nitrogen application timing effects on nitrogen efficiency of dry seeded rice. *Soil Science Society American Journal* 62: 959-964.
- Wolf, D. W., D. W. Henderson, T. C. Hsiao and A. Alvino. 1988a. Interactive water and nitrogen effects on senescence of maize. I. Photosynthetic decline and longevity of individual leaves. *Agronomy Journal* 80: 859-864.

La planeación estratégica personal como herramienta para mejorar la calidad de vida del profesionista

Dra. Norma Aguilar Morales¹, Dra. Deneb Elí Magaña Medina²
Dra. María del Carmen Sandoval Craveo³, Dra. Candelaria Guzmán Fernández

Resumen— El objetivo de la investigación fue conocer en qué medida los estudiantes de posgrado aplican los preceptos de la planeación estratégica a su vida. El estudio es de enfoque cualitativo conformado por las experiencias de un grupo de posgrado en la elaboración de su plan de vida. Se llevó a cabo a través de la aplicación de la metodología de la planeación estratégica para la elaboración de dicho plan. En este trabajo se presenta el análisis de cinco planes de vida, encontrándose que a pesar de ser estudiantes de posgrado que ya cuentan con un trabajo formal aún no tienen muy claro el rumbo de sus vidas, aunque es evidente que tienen más definidos sus objetivos en el ámbito financiero y ocupacional.

Palabras clave— Calidad de Vida, Planeación, Plan de Vida, Estrategia.

Introducción

En el mundo actual donde es difícil encontrar y mantener un empleo, las personas le invierten gran cantidad de su tiempo al trabajo y descuidan otras áreas, lo que trae como consecuencia altos grados de estrés, los cuales deterioran la calidad de vida de las personas. Al aplicar la planeación estratégica a todos los ámbitos de la vida se logra un sano equilibrio en todas las áreas de la vida de una persona.

El trabajo es la fuente de progreso no solo se los individuos, sino de las organizaciones, de la sociedad y de las naciones, por lo cual, todas las acciones que se lleven a cabo para mejorar la calidad de vida laboral, contribuyen a la productividad de las organizaciones. Desde esta perspectiva, el trabajo es fuente de satisfacción o insatisfacción personal, ya que en él se obtiene reconocimiento, el cual contribuye a la sensación de logro, que a su vez impacta en la autoestima de los individuos. De igual manera, el trabajo proporciona una fuente de ingresos económicos, los cuales sirven para satisfacer diversas necesidades. Por otra parte, las condiciones en que se realiza el trabajo tienen también un impacto en el individuo y en su bienestar. Todos los aspectos mencionados son significativos para el logro de un equilibrio entre los intereses de las personas y los de las organizaciones (Muchinsky, 2002¹; Tack y Patitu, 2000²; Schultz, 1998³). El deterioro de la calidad de vida surge cuando las personas enfocan la mayor parte de su tiempo y esfuerzo al trabajo y descuidan las otras áreas de su vida.

Descripción del Método

El objetivo de la investigación fue conocer en qué medida los estudiantes de posgrado aplican los preceptos de la planeación estratégica a su vida. El estudio es de enfoque cualitativo conformado por las experiencias de un grupo de posgrado en la elaboración de su plan de vida. Se llevó a cabo a través de la aplicación de la metodología de la planeación estratégica para la elaboración de dicho plan. En este trabajo se presenta el análisis de cinco planes de vida, específicamente se presentan los objetivos trazados por dichos alumnos en su plan y se desarrolla un análisis de los mismos.

¹ Profesora investigadora de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel I gialca@hotmail.com (autor correspondiente).

² Profesora investigadora de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel I deneb_72@yahoo.com

³ Profesora investigadora de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel I sandovalcaraveo29@hotmail.com

⁴ Profesora investigadora de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México candyguzmanf@hotmail.com

Desarrollo

Revisión de la literatura

El término calidad de vida tiene connotaciones muy amplias en diferentes contextos, para efectos de esta investigación se entiende como aquellos aspectos relacionado con la satisfacción de necesidades, el sentido que se le da a la vida y la felicidad de cada individuo de acuerdo a sus valores y su contexto, como parte integrante de una sociedad en armonía con sus pares y con la naturaleza (Cardona y Agudelo, 2005)⁴. A su vez, el trabajo es uno de los aspectos que más impactan en la calidad de vida de las personas, ya que los seres humanos dedican por lo menos una tercera parte de su tiempo a las actividades de carácter laboral, lo que representa una actividad fundamental en su vida (Peiró y Prieto, 1996)⁵. Debido a esta circunstancia, es difícil mantener un sano equilibrio entre el ámbito de la vida personal y el de la vida laboral, siendo que en el primero se encuentran otras áreas importantes para el individuo como la familia, las finanzas, lo espiritual, la salud, los amigos y el esparcimiento, aspectos que en conjunto, atendidos en forma equilibrada contribuyen a mejorar la calidad de vida de una persona. Por otra parte, la administración es una disciplina de aplicación universal, necesaria en cualquier organismo social para que pueda alcanzar sus fines, y en especial, la planeación estratégica puede definirse como un enfoque objetivo, lógico y sistemático para tomar decisiones importantes. Tiene como fin organizar información cualitativa y cuantitativa de forma tal que permita tomar decisiones adecuadas en condiciones de incertidumbre y en cuyo proceso la intuición es particularmente útil para tomar decisiones estratégicas. Es el arte y la ciencia de formular, implementar y evaluar decisiones multifuncionales que le permitan a un individuo u organización lograr sus objetivos (David, 2008)⁶. También se considera a la administración estratégica como el procedimiento a través del cual las organizaciones analizan y aprenden de sus entornos interno y externo, dictan la dirección estratégica, diseñan estrategias para la consecución de los objetivos establecidos y ejecutan dichas estrategias destinadas a satisfacer las exigencias de los grupos de interés (Harrison y St. John, 2002)⁷.

Por su parte, Thompson y Strickland (2004)⁸ consideran que la administración estratégica consiste en el proceso de creación de una visión estratégica, el establecimiento de objetivos, la formulación de una estrategia, así como la implantación y ejecución de la misma y luego, con el transcurso del tiempo, hacer los respectivos ajustes correctivos que parezcan adecuados. En cambio, para Dess, Lumpkin y Eisner (2011)⁹ consiste en los análisis, las decisiones y las acciones que emprende una organización para crear y sostener ventajas competitivas. También es considerada como el proceso por el cual los miembros de una organización prevén su futuro y desarrollan los procedimientos y operaciones necesarias para alcanzarlo (Goodstein, Nolan y Pfeiffer, 1998)¹⁰. La planeación estratégica también puede aplicarse a la vida de las personas, motivo por el cual la planeación estratégica personal es un instrumento de reflexión, decisión y acción que ayuda a escudriñar el futuro, definir objetivos, determinar acciones e identificar oportunidades para alcanzar un éxito integral en todas las áreas de la vida, buscando el pleno equilibrio y desarrollando al máximo el potencial individual dentro de las dimensiones físicas, mentales, sociales y espirituales para lograr los objetivos previamente establecidos (Servicio Pan Americano de Protección, 1993)¹¹. La planeación estratégica personal aplica los conceptos de la planeación estratégica empresarial para aplicarlos en la propia vida como una fórmula que visualice el futuro, defina objetivos y establezca cursos flexibles de acción. Alcanzar o no el éxito no depende solo de los planes, sino de la reacción ante las oportunidades inesperadas. En la figura 1 se presenta el modelo de la planeación estratégica personal. Es así como “la planeación de vida surge de la corriente humanista tanto psicológica como filosófica que propicia el renacer de los intereses por lo auténticamente humano, la interacción de valores, capacidades y experiencias para el desarrollo de las propias potencialidades, así como la autodirección de una vida significativa, responsable y feliz” (Rodríguez, 1989 en Acosta, Amador y Díaz, 2008)¹². Por su parte, el plan de vida es un mapa que indica el camino a seguir en las principales áreas de la vida: económica, laboral, familiar, social, de salud y espiritual. La construcción del plan de vida se basa en los preceptos y metodología de la administración estratégica, a través de lo que se conoce como planeación estratégica personal

El modelo parte de la pregunta ¿A dónde estoy?, lo cual implica realizar un análisis de las condiciones personales actuales, determinar el perfil estratégico personal que parte de conocimiento de sí mismo (conocimientos, habilidades, experiencia, logros). En segundo término se plantea la interrogante ¿a dónde voy?, que significa lo que se quiere lograr. La distancia que hay entre estas dos preguntas se conoce como brecha estratégica y es en este tramo donde se determina la visión, se construye la misión, se fijan los objetivos y se determinan las estrategias con las que se pretende el logro de los objetivos. Los objetivos y estrategias se plantean para las seis áreas prioritarias de la vida: Financiera,

ocupacional y de desarrollo personal, familiar, social, de salud y espiritual. Todo lo anterior debe estar fundamentado en la actitud, los valores y los atributos personales.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En esta ponencia se presenta una experiencia en el aula de un grupo de posgrado, quienes elaboraron su plan de vida como parte de las actividades de aprendizaje de la asignatura de Seminario de Recursos Humanos. En la figura 1 se presenta un concentrado de los aspectos abordados en sus declaraciones de misión y visión.

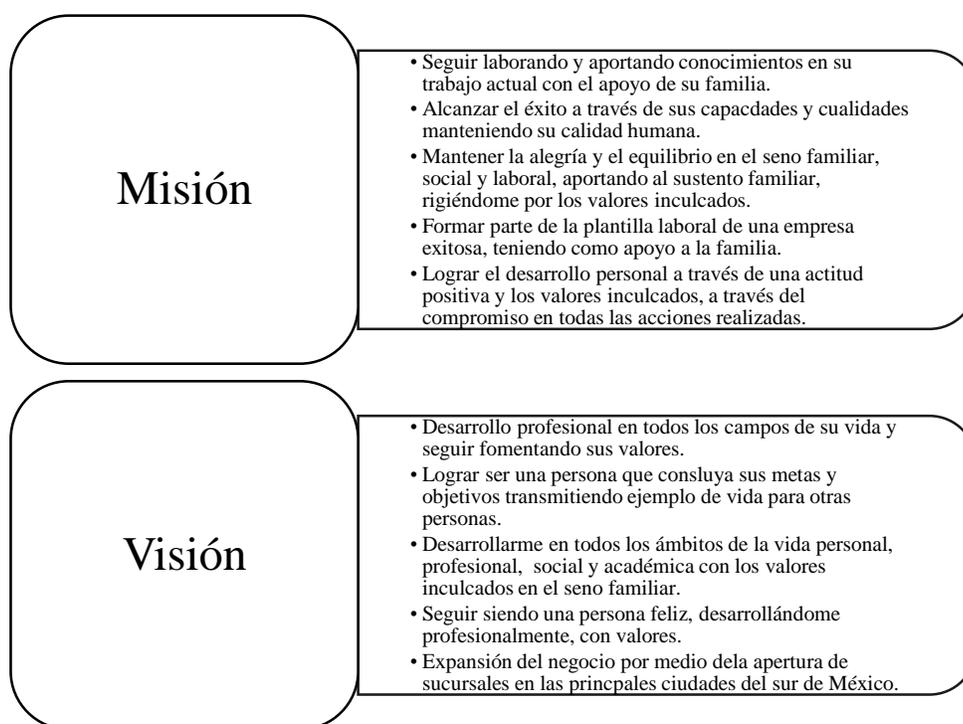


Figura 1 Declaraciones de misión y visión de los participantes.

La declaración de la misión es una manifestación duradera del propósito que mueve a una persona y la distingue de otras, es una declaración de la razón de ser del individuo, por lo cual está fundamentada en la filosofía y los valores que practica. En las declaraciones de misión de los participantes se puede observar que casi todos hacen referencia a la familia y a los valores con que fueron formados, lo cual responde al perfil del mexicano típico, cuyo eje fundamental es la familia (Rodríguez y Ramírez, 2004)¹³. Con respecto a la visión, a cuál debe responder a la pregunta ¿qué quiero llegar a ser?, se puede observar que la mayoría la enfocó en lo profesional y lo económico, algunos mencionan a la familia pero no así a otras áreas de su vida, lo cual expresa que no conceden mucha importancia a lo social, a la salud y a lo espiritual.

En la figura 3 se presenta un concentrado de los objetivos a los cuales les dieron prioridad los alumnos dentro de las seis áreas abordadas en su plan de vida.



Figura 2 Concentrado de objetivos por área trazados en el plan de vida de los participantes.

En la tabla 3 se puede observar que a pesar de ser estudiantes de posgrado que ya cuentan con un trabajo formal aún no tienen muy claro el rumbo de sus vidas, aunque es evidente que tienen más definidos sus objetivos en el ámbito económico y laboral, ya que los relacionan mucho e incluso tienden a mencionar cuestiones semejantes en las dos áreas.

Con respecto al área familiar se puede observar que la relacionan más con la búsqueda de pareja debido a que por su edad la mayoría son solteros, aunque algunos tienen definido que quieren contraer matrimonio y contemplan hasta el número de hijos.

En lo referente al área social, la mayoría enfocó esta área a los amigos, los viajes que quieren hacer y la ampliación de sus contactos, lo que parece indicar que lo social lo relacionan también con el futuro profesional. Solo algunos mencionaron actividades de esparcimiento.

El área de salud fue de las menos contempladas, ya que la mayoría se concretó a mencionar que pretenden mejorar su alimentación y hacer ejercicio pero no menciona cuál. Solo uno mencionó la intención de realizarse un chequeo médico y mantener una mentalidad positiva, lo cual corresponde a la salud mental.

Por último, el área espiritual todos la refirieron a la religión, a la oración, a la lectura de la palabra de Dios. Nadie menciona la meditación y la introspección para mejorar el conocimiento de uno mismo y después establecer una mejor relación con Dios.

Conclusiones

Al analizar los objetivos plasmados en el plan de vida de los participantes se puede observar que a pesar de ser estudiantes de un posgrado en administración, no aplican la disciplina a su vida personal ya que expresaron que nunca habían realizado este ejercicio, ni habían hecho conciencia de todas las áreas que deben atenderse para alcanzar un desarrollo personal integral y mejorar la calidad de vida personal, haciendo conciencia que no depende de lo externo sino de nosotros mismos. De lo anterior se desprende que la planeación estratégica personal, como una rama de la administración estratégica, puede ser aplicada a todos los ámbitos, no solo al empresarial y puede reportar beneficios para la persona en todos los ámbitos de su vida.

Recomendaciones

La presente investigación deja abiertas varias líneas que podrían explorarse en futuros trabajos, tanto en lo referente al mejoramiento de la calidad de vida individual, como a la planeación estratégica. Casi siempre tiende a pensarse que la administración solo sirve para dirigir empresas, pero al ser una disciplina universal se debe empezar por aplicarla a la persona, ya que el primer recurso que un individuo administra es su tiempo y debe ser capaz de distribuirlo equitativamente para prestar atención a todas las áreas de su vida para poder mejorar la calidad de ésta.

Referencias

- ¹ Muchinsky, P. "Psicología aplicada al trabajo". Una introducción a la Psicología Industrial y Organizacional. Barcelona: Desclee de Brouwer, 2002.
- ² Tack, M. y Patitu, C. "Faculty Job Satisfaction: Women and Minorities in Peril". Eric Digest, 2000.
- ³ Schultz, D. "Psicología Industrial". México: Interamericana, 1998.
- ⁴ Cardona A., D. y Agudelo G., H. B. "Construcción cultural del concepto calidad de vida". *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 23(1) 79-90, 2005. Recuperado el 21 de enero de 2015 de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12023108>
- ⁵ Peiró, J.M. y Prieto, F. "Tratado de Psicología del Trabajo". Vol. II: Aspectos psicosociales del trabajo. Madrid: Síntesis. Capítulo 2 ("Significado del trabajo y valores laborales"), 1996.
- ⁶ David, F.R. "Conceptos de administración estratégica". (11ª. ed.), México: Pearson Prentice Hall, 2008.
- ⁷ Harrison, J.S. y St. John, C.H. "Fundamentos de la dirección estratégica" (colección negocios). (2ª. Ed.), España: Thomson, 2002.
- ⁸ Thompson, Jr. A.A., Strickland III, A.J. "Administración estratégica". Textos y casos. (13ª.ed.), México: Mc Graw Hill Interamericana, 2004.
- ⁹ Dess, G.G., Lumpkin, G.T. y Eisner, A.B. "Administración Estratégica". Textos y casos.(5ª. Ed.), México: McGraw Hill, 2011
- ¹⁰ Goodstein, L. D., Nolan, T.M. y Pfeiffer, J.W. "Planeación estratégica aplicada". Colombia: Mc Graw Hill Interamericana, 1998.
- ¹¹ Servicio Pan Americano de Protección. "Planeación estratégica personal". (2ª. Ed.). México: Mc Graw Hill, 1993.

¹² Acosta, J., Amador, L. y Díaz, A.L. “Proyecto de vida: programa de intervención en estudiantes de 3º. de secundaria”. *Tesis*. México: Universidad Pedagógica Nacional, 2008.

¹³ Rodríguez, M. y Ramírez, P. “Psicología del mexicano en el trabajo”. (2ª. Ed.), México: Mc Graw Hill, 2004.

Notas Biográficas

La **Dra. Norma Aguilar Morales** es profesor de Ciencias Administrativas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, en México. Ella es miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel I, para el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología en México. Sus investigaciones aparecen en revistas como *International Journal de Administración y Finanzas (RIAF)*, *Revista de Estudios Negocios y Finanzas*, *Revista Internacional de Gestión e Investigación de Marketing*, *Revista Acta Universitaria*, entre otras. Ella puede ser localizada en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Av. Universidad S / N Col. Magisterial, Villahermosa, Tabasco, México. CP 86040. E-mail: gialca@hotmail.com; norma.aguilar@ujat.mx

La **Dra. Deneb Magaña Medina** es profesor de Ciencias Administrativas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, en México. Ella es miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel I, para el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología en México. Su investigación aparece en revistas como *International Journal de Administración y Finanzas (RIAF)*, *Revista Interamericana de Psicología y Estudios Management Journal (ICESI)*. Ella puede ser localizada en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Av. Universidad S / N Col. Magisterial, Villahermosa, Tabasco, México. C. P. 86040. E-mail: deneb_72@yahoo.com; deneb.magana@ujat.mx

La **Dra. María del Carmen Sandoval Caraveo** es profesora investigadora de la División Académica de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel I. Es licenciada en administración y maestra en administración con especialidad en dirección del factor humano. Se graduó de doctora en Gestión Estratégica y Políticas de Desarrollo en la Universidad del Mayab, en Yucatán México. Ha publicado diversos artículos en revistas arbitradas e indizadas y participado como ponente en congresos nacionales e internacionales.

La **Dra. Candelaria Guzmán Fernández** es profesora investigadora de la División de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, en México. Su investigación aparece en revistas como *International Journal de Administración y Finanzas (RIAF)*. Ella puede ser localizada en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Av. Universidad S / N Col. Magisterial, Villahermosa, Tabasco, México. CP 86040. E-mail: candyguzmanf@hotmail.com

Fabricación del Prototipo de una Calculadora Electrónica que Facilite el Cumplimiento de las Obligaciones Fiscales

Aguilar Pérez Esmeralda M.C.¹, M.A. María Elena Hernández Hernández²,
M.A. Salvador Pérez Mejía³, M.C. Luis Ernesto Irigoyen Arroyo⁴ y M.A. María Asunción Acuña Ortega⁵

Resumen—El objetivo de la investigación es el diseño y construcción de un prototipo de una calculadora fiscal que sirva para la determinación de las contribuciones a las que son sujetos los contribuyentes, existen una gran diversidad de aplicaciones que son hojas de cálculo con fórmulas que determinan las contribuciones, pero no existe una calculadora física que permita el cálculo integral de los impuestos. Por lo que con este proyecto multidisciplinario se pretende construir dicho prototipo. En esta ponencia se presentan los antecedentes y el fundamento teórico del diseño del prototipo de la calculadora fiscal. El impacto de este trabajo es contribuir a la disminución de la evasión fiscal y al fomento de la cultura del pago de impuestos en nuestro país, dotando a los contribuyentes de herramientas tecnológicas para que realicen sus cálculos fiscales.

Palabras clave— calculadora, fiscal, prototipo, impuestos

Introducción

Actualmente las calculadoras fiscales que existen son hojas de cálculo que permiten determinar las contribuciones, pero no se ha desarrollado una calculadora física que procese información fiscal.

Dentro de una calculadora básicamente lo que veremos es lo siguiente: Un teclado o entrada, que no es más que una pequeña pieza de plástico con unas cuarenta teclas, con una membrana de goma debajo y un circuito sensitivo al tacto pegado a él. Un procesador, que es un microchip que hace todo el trabajo más duro. La salida es una pantalla de cristal líquido (LCD) para mostrar los números que vas tecleando y los resultados de los cálculos. La alimentación del dispositivo, que es una pequeña batería de larga duración, o incluso un panel solar para proporcionar energía de forma autónoma.

Cada vez que se pulsa una tecla, ocurren una serie de cosas en una rápida sucesión. Según se aprieta el plástico duro, se comprime la membrana de goma que hay debajo. Esto es de algún modo un trampolín en miniatura que activa un minúsculo botón posicionado directamente bajo cada tecla, y más abajo, un espacio vacío. El botón de goma es presionado creando un contacto eléctrico entre dos capas del sensor del teclado, el cual es detectado por el circuito del propio teclado. El procesador o chip averigua la tecla que se ha presionado. Un circuito en el procesador activa los segmentos apropiados en la pantalla correspondiente al número que se ha elegido. Si se presionan más números o teclas, el procesador los mostrará en la pantalla, y lo seguirá haciendo hasta que pulses otra tecla que haga referencia a una operación, como por ejemplo de sumar o multiplicar.

Sin embargo, aunque una calculadora pueda mostrar números decimales del 0 al 9, no significa que los pueda entender de la manera que lo hacemos nosotros. Al igual que los ordenadores, las calculadoras trabajan usando un sistema de numeración totalmente diferente llamado código binario, basado únicamente en dos números, unos y ceros. En el sistema decimal, las columnas de números corresponden a unos, dieces, cientos, miles, y así sucesivamente, pero en binario las mismas columnas representan potencias de dos. Las calculadoras no tienen dedos, y como se ha comentado al principio, lo que tienen son miles de conmutadores electrónicos llamados transistores, que puedes estar encendidos o apagados. Una calculadora puede almacenar números decimales conmutando una serie de transistores en un esquema binario.

¹ M.C. Esmeralda Aguilar Pérez, es Profesora de Tiempo Completo de la carrera de Contador Público del Instituto Tecnológico Superior de San Martín Texmelucan, Puebla superesme_1@hotmail.com (autor corresponsal)

² M.A. María Elena Hernández Hernández, es Profesora de Tiempo Completo de la carrera de Contador Público del Instituto Tecnológico Superior de San Martín Texmelucan, Puebla mariehl2@yahoo.com.mx

³ M.A. Salvador Pérez Mejía es Profesor de Tiempo Completo de la carrera de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico Superior de San Martín Texmelucan, Puebla zalvadorpm@outlook.com

⁴ Mtro. Luis Ernesto Irigoyen Arroyo es investigador del Instituto Tecnológico Superior de San Martín Texmelucan, Puebla luiserirar13@hotmail.com

⁵ Mtra. María Asunción Acuña Ortega es docente hora asignatura de la carrera de Contador Público del Instituto Tecnológico Superior de San Martín Texmelucan mari_acor@yahoo.com.mx

Los transistores en sí, almacenan estos números binarios conmutando los flujos eléctricos de on a off. Cuando está encendido, almacena un 1, y cuando conmuta a la posición de apagado, es un cero. Como podemos ver, almacenar números es fácil, aunque para hacer las operaciones de sumar, dividir, restar y multiplicar, necesita algo más que corrientes eléctricas. Se deben utilizar circuitos inteligentes llamados puertas lógicas.

Estudio técnico de la construcción de la calculadora fiscal

Para la realización de este prototipo se deben identificar los aspectos técnicos y los costos asociados que implican la realización del mismo con el fin de determinar su factibilidad técnica y económica. Lo anterior compromete la observación del marco legal de los cálculos que realizará la calculadora fiscal, así como en su correspondiente proceso constructivo. También será necesario determinar y organizar los recursos e insumos, para finalmente elaborar el presupuesto del prototipo y el flujo de efectivo.

Impacto Ambiental

Desde el punto de vista práctico la realización de la calculadora fiscal representa una alternativa de uso ante los inconvenientes presentados en el proceso de cálculo de impuestos; además de representar una opción accesible desde el punto de vista tecnológico con calidad nacional, confiabilidad, disminución del tiempo muerto, reducción del impacto ambiental; puesto que permitiría dar respuestas inmediatas evitando la propagación del uso de papel en un tiempo prolongado, por otra parte permitirá que los contribuyentes cumplan con sus obligaciones fiscales al determinar sus impuestos fácilmente.

Impacto Social del Proyecto

Al llevar a cabo este proyecto, se estará impulsando el cumplimiento oportuno y espontáneo de los contribuyentes ya que genera una herramienta para el cálculo, además en su aplicación y diseño se generan 4 puestos de trabajo a través las residencias profesionales de los egresados del instituto de las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Electrónica, y Contador Público; además de convertir al instituto como pionero en la creación y distribución de este prototipo de calculadora fiscal, contribuyendo de esta manera con el desarrollo económico de la región.

Beneficiarios del Proyecto

Para el presente proyecto, los beneficiarios directos son los consumidores de esta calculadora fiscal, la cual posee la versatilidad de ser empleada en los comercios de las personas físicas y morales en general. Así mismo, también son considerados como beneficiarios el personal que cubrirá los puestos de la estructura organizativa de este proyecto; por consiguiente, los clientes como recurso humano constituyen los beneficiarios del proyecto en la localidad de San Martín Texmelucan del Estado de Puebla. Esta propuesta beneficiará a una gran cantidad de usuarios ya que este tipo de calculadora fiscal determina fácilmente los impuestos.

Área de Influencia

La ejecución del presente proyecto tiene influencia en el Sector Comercial de la localidad de San Martín Texmelucan, impulsando la economía de la misma. Igualmente, posee un impacto social, al beneficiar a la comunidad, generando 4 puestos de trabajo.

Análisis FODA:

Para sostener algunas ventajas de la calculadora fiscal tenemos varios puntos los cuales son:

- Ahorrará tiempo en el cálculo de los impuestos ya que simplifica la contabilidad de los contribuyentes
- Es portátil, no requiere medios digitales ni internet
- El diseño de la calculadora estará a cargo de alumnos y docentes del instituto
- Esta calculadora es única en su especie
- Las piezas, circuitos y demás insumos se fabricarán en el instituto lo que genera costos bajos

Dentro de las desventajas a fortalecer tenemos:

- Ya existen calculadoras fiscales pero en medios electrónicos a través de softwares y plantillas en hojas de cálculo.

Estudio de Mercado

Objetivos del Estudio de Mercado

Analizar la demanda y oferta para el “Estudio de Factibilidad Técnico-Económico del Diseño de una Calculadora Fiscal”, incluyendo su análisis de precios y estudio de comercialización, verificando de esta manera la posibilidad real de penetración de dicho producto en el mercado de San Martín Texmelucan, Puebla.

Definición del Producto

La calculadora fiscal es una completa herramienta para realizar cálculos de impuestos y, en general, para gestionar las contribuciones del negocio y empresa, muy similar a una calculadora tradicional pero con funciones realmente avanzadas. Algunos de los cálculos que se pueden realizar son: determinación de ISR para personas físicas, de sueldos y salarios y de actividad empresarial y profesional. Las diferentes opciones vienen separadas por pestañas inferiores, siendo la primera una completa calculadora financiera que modificará algunos de sus botones en

función de la operación usada. Las demás pestañas principales son la de cálculo de contribuciones de IVA, IEPS y pagos anuales de ISR.

Naturaleza y Usos del Producto

La naturaleza de la calculadora se encuentra dentro de la clasificación de productos según su Vida en Almacén, correspondiente a la subdivisión de Duraderos (No Perecederos). Esta calculadora tiene un uso versátil, ya que es para ser empleado a nivel empresarial.

Análisis de la Demanda

La calculadora fiscal cubre la demanda que se encuentra dentro de la clasificación de Demanda de acuerdo con su Destino, específicamente en la sub-clasificación de Demanda de Bienes Finales, debido a que la misma será adquirida directamente por su consumidor para su uso o aprovechamiento. Para cuantificar la misma, se efectúa un análisis de datos a través de fuentes primarias de información como lo es la aplicación de un Cuestionario Dicotómico Auto administrado, para conocer en detalle cuáles son las preferencias y los atributos que el consumidor espera del producto.

Análisis de Datos a través de Fuentes Primarias

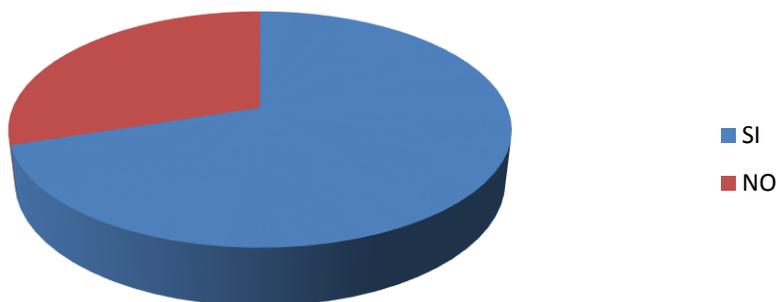
Para conocer en detalle las preferencias y atributos que el consumidor espera que la calculadora fiscal sea, se aplica un Cuestionario Dicotómico Auto-administrado. Es Dicotómico porque es un medio de recolección de datos que se realiza de forma escrita, mediante un formato de papel contentivo de una serie de preguntas que se manifiestan en más de dos categorías (Dicotómico), y, Auto-administrado, debido a que debe ser llenado por el encuestado sin intervención del encuestador.

Análisis de los datos de encuesta

1. ¿Alguna vez ha escuchado sobre una calculadora fiscal?

Del total de los encuestados el 70% afirma que si han escuchado de las calculadoras fiscales, pero saben que son softwares y hojas de Excel.

¿Alguna vez ha escuchado sobre una calculadora fiscal?



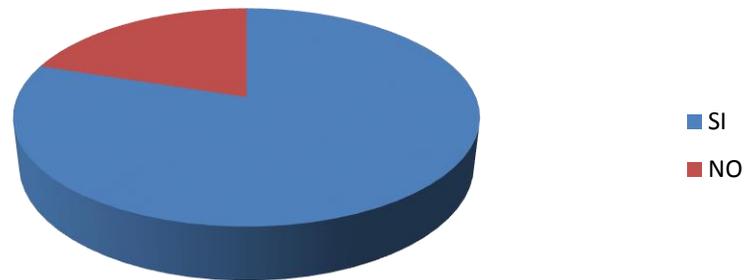
Grafica 1: Determinación de la demanda de la calculadora fiscal

Fuente: Elaboración propia de datos obtenidos en la encuesta

2. ¿Compraría usted una calculadora fiscal?

El 80% afirman que si comprarían una calculadora fiscal por qué consideran que no se requiere el uso de internet ni de una computadora.

¿Compraría usted una calculadora fiscal?

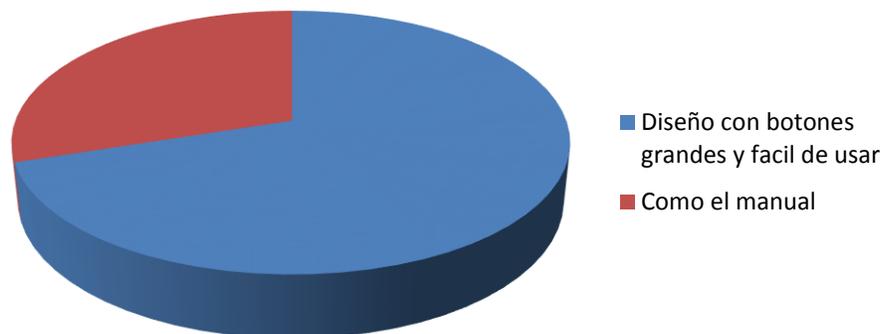


Gráfica 2: Determinación del mercado de la calculadora fiscal
Fuente: Elaboración propia

3. ¿Cómo le gustaría que fuera su diseño?

Al 70% les gustaría que el diseño de la calculadora fuera con botones grandes y fáciles de usar. El 30% están de acuerdo que se realice como especifica el manual.

¿Cómo le gustaría que fuera su diseño?

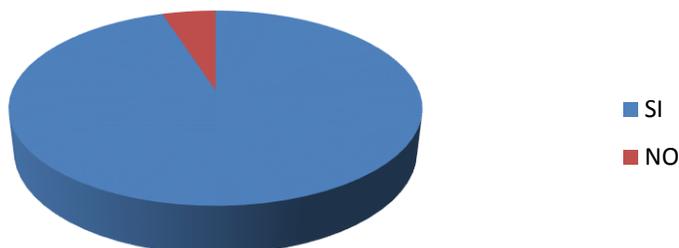


Gráfica 3: Diseño de la calculadora fiscal
Fuente: Elaboración Propia

4. ¿El precio de la calculadora fiscal es un factor determinante para su compra?

El 95% de los encuestados afirman que el precio de la calculadora fiscal si es determinante para su compra y el 5% no le toma importancia.

¿El precio de la calculadora fiscal es un factor determinante para su compra?



Gráfica 4: Determinación del precio
Fuente: Elaboración Propia

Análisis de la Oferta

Analizar el entorno económico para determinar las cantidades y condiciones en las cuales pueda ofrecerse ante el mercado, la calculadora fiscal a un precio justo, encontrándose dicha oferta bajo la clasificación de Oferta Competitiva o de Mercado Libre, debido a que nosotros como productores estamos en circunstancias de libre competencia, donde elementos como la funcionabilidad, calidad y precio son los que establecen el posicionamiento en el mercado.

Número de Productores

Para el caso de producción de calculadoras fiscales. En la actualidad no existe productor alguno de este tipo de calculadoras fiscales.

Análisis de los Precios

Para este segmento se procede a analizar los factores que permitan establecer un precio de venta justo de la Calculadora Fiscal, tomando en cuenta el costo de producción, gastos de administración y ventas, más el porcentaje de ganancia, considerando las condiciones económicas del país y el porcentaje de ganancia a revendedores.

Establecimiento de Precio de Venta

Al sumar los costos de producción, los gastos administrativos y de ventas y el porcentaje de ganancia para venderles a los minoristas, el precio de venta de la calculadora fiscal está pendiente de estipularse para la segunda parte del proyecto.

Canales de Distribución del Producto y su Naturaleza

El estudio de mercadeo del proyecto es quizás uno de los factores más delicados de precisar, por cuanto la simulación de sus estrategias se enfrenta al problema de estimar reacciones y variaciones del medio durante la operación del proyecto. Son muchas las decisiones que se adoptaran respecto de la estrategia comercial del proyecto, las decisiones aquí tomadas tendrán repercusiones directas en la rentabilidad del proyecto por las consecuencias económicas que manifiestan en sus ingresos y egresos.

Aspecto Técnico

El equipo de trabajo tendrá su sede en las instalaciones del Instituto Tecnológico Superior de San Martín Texmelucan ubicado en Camino a la Barranca de Pesos S/N en San Martín Texmelucan, Puebla. México.

La capacidad instalada se planificará en función de la demanda de productos que se fabricaran por el momento solo se construirá un prototipo que después de patentar se procederá a su distribución.

Comentarios Finales

Con el estudio técnico financiero se inicia el desarrollo del proyecto para la construcción de un prototipo de calculadora fiscal dando a conocer que este trabajo es multidisciplinario requiriéndose la participación de docentes investigadores de las Ingenierías: en Sistemas Computacionales e Ingeniería en Electromecánica y la Licenciatura de Contador Público.

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se realizó el estudio técnico financiero para el desarrollo del proyecto del prototipo de la calculadora fiscal. Los resultados de la investigación incluyen el análisis de los insumos financieros, materiales y humanos que se requieren para la elaboración de la calculadora.

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de la calculadora fiscal ya que con esta herramienta se pretende el cumplimiento espontáneo y oportuno de los contribuyentes. Es indispensable que se desarrolle este tipo de prototipos para contribuir a la tecnificación de los conocimientos teóricos en materia de ciencias económicas administrativas. Con este tipo de trabajos se contribuye a disminuir la evasión fiscal.

Recomendaciones

Se sigue trabajando con la realización de este proyecto ya que como trabajo multidisciplinario aún quedan pendientes la realización del diseño y la construcción del prototipo.

Referencias

- Orozco Africano, Julio Mario.(2010) Estudio técnico de factibilidad para proyectos recuperado el 10 de enero de 2015 de <http://www.eumed.net/libros-gratis/2010a/661/>
- Romero Juarez, Esther.(2010) Estudio Técnico. Recuperado el 15 de enero de 2015 de [http:// www.economia.unam.mx / seccs/docs/tesisfe/GomezAM/cap2a.pdf](http://www.economia.unam.mx/seccs/docs/tesisfe/GomezAM/cap2a.pdf)
- Sosa, liz (2012) La calculadora origen y evolucion, recuperado de 05 de enero de 2015 de <http://lizz240891.blogspot.mx/2012/05/la-calculadoraorigen-y-evolucion-linea.html>

Notas Biográficas

Esmeralda Aguilar Pérez es Contador Público y Maestra en Contribuciones por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla actualmente es profesora tiempo completo de la carrera de Contador Público del Instituto Tecnológico Superior de San Martín Texmelucan, Puebla, México donde combina sus actividades de docencia, tutorías e investigación siendo líder del cuerpo Académico de la carrera y responsable de la línea de Investigación Gestión Empresarial y Financiamiento, es Perfil Deseable por parte de PRODEP y ha sido galardonada con el Premio Estatal de Ciencia y Tecnología en la modalidad de Divulgación de la Ciencia en el área de Ciencias Sociales y Humanidades por parte de CONCYTEP.

La **M.A. María Elena Hernández Hernández** es Profesora de Tiempo Completo de la carrera de Contaduría Pública en el Instituto Tecnológico Superior de San Martín Texmelucan. Terminó sus estudios de postgrado en Maestría en Administración en la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. Ha publicado artículos en las revistas arbitradas de divulgación de innovación científica, también ha participado en foros y eventos de innovación, emprendurismo e investigación y ha participado como ponente en Congresos Internacionales de Investigación

El **M. en A. Salvador Pérez Mejía**. Es profesor de tiempo completo de la carrera de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico Superior de San Martín Texmelucan, Puebla, México. Terminó sus estudios de postgrado en administración en la Universidad Popular Autónoma del estado de Puebla, Puebla, México. Ha publicado artículos en Academia Journals 2013 y en la revista 100cia Tec y es investigador y líder del Cuerpo Académico: Optimización de Sistemas de Manufactura del ITSSMT, encargado de la línea de investigación: Diseño y Optimización de Sistemas de Manufactura.

Luis Ernesto Irigoyen Arroyo es Licenciado en Administración y Maestro en Ciencias de la Calidad por la Universidad Autónoma de Tlaxcala, con Doctorado en Pedagogía por la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla; trabaja como Jefe del Departamento de Investigación del Instituto Tecnológico Superior de San Martín Texmelucan, donde forma parte del cuerpo académico Gestión Estratégica, innovación y educación para el desarrollo competitivo de las organizaciones; ha sido docente de licenciatura y posgrado en diversas instituciones ubicadas en el D.F., Estado de México, Puebla y Tlaxcala.

La **Mtra. María Asunción Acuña Ortega** realizó estudios de Contaduría y Derecho es profesora de hora clase de la carrera de Contaduría Pública en el Instituto Tecnológico Superior de San Martín Texmelucan. Actualmente está concluyendo sus estudios de doctorado. Ha publicado artículos en las revistas arbitradas de divulgación de innovación científica y colabora en el Cuerpo Académico de la carrera de Contador Público.

Propuesta de diseño de una PTAR innovadora utilizando en su proceso biológico fibras de desecho como medio filtrante

Ing. Diana Raquel Aguilar Torres¹, MIPA. Noemí Méndez de los Santos²,
Ing. Justino Solís Hernández³ y M.V.I.I. Juan Solís Hernández⁴,
Jaime Arturo Gutiérrez Calva⁵, Giselle de la Cruz Rosado⁶, Mario Alcides Trejo Acosta⁷

Resumen— Se elaboró una propuesta de diseño una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) innovadora que sea eficiente en su capacidad de saneamiento y factible para poder comercializarla, aprovechando fibras orgánicas de desecho, como la cáscara de coco, en el proceso biológico dentro de un reactor anaerobio, para tratar influentes domésticos de alta carga orgánica y poder generar efluentes que cumplan con las normatividades ecológicas. Caracterizando el gasto de diseño, se proyectó un tren de tratamiento y se eligió en cada proceso las operaciones unitarias a utilizar; se pretende construir una PTAR piloto para analizar la eficiencia del tratamiento y evaluar la factibilidad del diseño; se generó un diseño que puede ser redimensionable para cualquier volumen influente, para cubrir las necesidades de saneamiento del beneficiario, entre los principales beneficios de éste diseño innovador resultan en: rápida instalación y estabilización del reactor anaerobio, operación semi-autónoma con mínimo mantenimiento, y bajo costo por m³ de agua tratada pero con buena remoción de la DQO, DBO₅ y SST.

Palabras clave—planta de tratamiento, reactor biológico, innovador, anaerobio, fibra.

Introducción

El agua es esencial para la vida, actualmente millones de personas en el mundo se enfrentan cada día a la escasez de ella y a la lucha para conseguirla no contaminada para satisfacer sus necesidades básicas; y de manera simultánea, diariamente 2 millones de toneladas de desechos son arrojados en aguas receptoras, incluyendo residuos industriales y químicos, vertidos humanos y desechos agrícolas (fertilizantes, pesticidas y residuos de pesticidas). Aunque los datos confiables sobre la extensión y gravedad de la contaminación son incompletos, se estima que la producción global de aguas residuales es de aproximadamente 1.500 km³ (UNESCO, 2003).

Consumir agua en condiciones no aptas para la salud, las malas condiciones de saneamiento de las aguas servidas, y la higiene inadecuada cobran numerosas vidas todos los años, mueren más personas a causa de consumir agua insalubre que por muerte violenta (incluida la guerra). Se calcula que 1,2 millones de niños y niñas mueren antes de cumplir 5 años a causa de la diarrea por enfermedades relacionadas con el consumo de agua sucia. En las zonas urbanas pobres, el hacinamiento, el insuficiente abastecimiento de agua y la limitada cobertura de saneamiento son la fuente más importante de contaminación fecal en el agua (UNICEF, 2012).

Ante la evidente crisis mundial del agua, hace falta realizar una gestión ecosistémica del agua, siguiendo los principios del desarrollo sostenible. Ésta tarea debe basarse en procesos de tratamiento que resulten altamente eficientes y con bajo costo de tratamiento por m³, dentro de una planificación sostenible que aproveche los recursos de la región (condiciones climatológicas, medios filtrantes locales e ingeniería aplicada). Los humedales de flujo vertical (HFV) pueden ser una solución óptima para la depuración de aguas residuales con flujos discontinuos o intermitentes, como en las pequeñas poblaciones, escuelas e incluso reboses de alcantarillado unitario (Dittmer, Meyer y Langergrabe, 2005).

Varios investigadores han informado sobre la aplicación de humedales como una opción eficaz de bajo costo para el tratamiento secundario y terciario de aguas residuales, y los consideran una opción adecuada para la depuración de aguas residuales de pequeños núcleos en áreas rurales (Schulz y Peall, 2001; Ayaz, 2008; Abidi, Kallali, Jedidi, Bouzaiane y Hassen, 2009).

Los reactores anaerobios y humedales realizan un proceso sencillo de tratamiento convencional que no requieren de personal altamente capacitado para su operación y mantenimiento utilizando poca o nula energía eléctrica, no necesitan equipos de alto valor económico, tienen menores costos de capital en su construcción que cualquier otro proceso de tratamiento siempre y cuando se asegure un mínimo de atención a ellos; entregan efluentes de calidad

¹ Ing. Diana Raquel Aguilar Torres, estudiante de la Maestría en Ingeniería, en el Instituto Tecnológico de Villahermosa (ITVH) diana_aguilar50@hotmail.com (autora corresponsal)

² Mipa. Noemí Méndez de los Santos, es Profesora Investigadora de tiempo completo, en el ITVH México mimilla6566@hotmail.com

³ Ing. Justino Solís Hernández es Profesor de tiempo completo, en el ITVH solishj@hotmail.com

⁴ M.V.I.I. Juan Solís Hernández, es Profesor de tiempo completo en el ITVH. jsolishdez@hotmail.com

⁵ Jaime Arturo Gutiérrez Calva, estudiante de la carrera de Ingeniería Civil, en el ITVH. calva_champion@hotmail.com

⁶ Giselle de la Cruz Rosado, estudiante de la carrera de Ingeniería Civil, en el ITVH. gissy_ros93@hotmail.com

⁷ Mario Alcides Trejo Acosta, estudiante de la carrera de Ingeniería Civil, en el ITVH. mtrejoa93@gmail.com

igual o superior a algunos métodos convencionales, es el único proceso sin desinfección que proporciona un efluente con bajo contenido de bacterias, presentan pocos problemas en el manejo y disposición de lodos, y sirven como hábitat para la flora y fauna silvestre (Noyola, 2000).

Se pretende diseñar una PTAR innovadora y generar un tren de tratamiento cuyos procesos unitarios se construyan de forma modular y se conecten entre sí, para aumentar el volumen del influente, el tratamiento biológico será a base de reactores anaerobios, y los humedales artificiales de flujo vertical, con medio filtrante de cáscara de coco y bagazo de la caña, se aprovecharán para pulir el efluente, con lo que se obtendrá una optimización en el tratamiento y con una ineludible reducción de costos.

Descripción del Método

Caracterización del influente a tratar y nivel de depuración

La propuesta de diseño de ésta planta de tratamiento innovadora se desarrollará para tratar las aguas servidas generadas en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, que son producidas diariamente por una población cercana a los 5200 habitantes (entre estudiantes, profesores, personal administrativo y personal de apoyo). Las aguas residuales del ITVH son originadas por el uso de los sanitarios, los laboratorios, y la cafetería escolar; por lo tanto el contaminante de mayor presencia es de tipo orgánico (restos de alimentos, heces fecales y diversos fluidos corporales disueltos en el agua); en cantidades menores, pero no despreciables, también se pueden encontrar contaminantes de origen inorgánico como: sustancias y compuestos químicos variados (jabón, desinfectantes y líquidos de limpieza), y algunos residuos de reacciones químicas producto de la experimentación en los laboratorios; por último se encuentran algunos contaminantes físicos como: papel sanitario, arenas y gravas pequeñas y basura que llega a los drenajes por arrastre. Por lo tanto el influente a tratar puede clasificarse dentro de las aguas residuales de tipo doméstico con contaminantes químicos, pero sin llegar a ser agua de tipo industrial o municipal.

El nivel de depuración debe ser el adecuado a las exigencias de calidad del cauce receptor y del medio natural. Por otro lado debe contarse con el poder de autodepuración del cauce y utilizar solo la depuración artificial que se precise, buscando la máxima economía del proceso compatible con el nivel de calidad deseado. (Hernández, 2001). Con el diseño propuesto se pretende generar un efluente de calidad aceptable que cumpla con los límites permisibles estipulados por la Comisión Nacional del Agua "CONAGUA" (organismo responsable de la normatividad ecológica del agua en México) en los principales indicadores de la calidad del agua: 1. Demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), 2. Demanda química de oxígeno (DQO) y 3. Sólidos suspendidos totales (SST) de tal forma que puedan ser vertidos en el cuerpo de agua receptor más cercano. Aunque el objetivo principal es reutilizar el agua tratada para riego agrícola, aprovechándola en un huerto de vegetales que se encuentre contiguo a la salida de la PTAR, y para suministrar agua en sanitarios, reutilizándola únicamente en las descargas de los inodoros.

Elección del gasto de diseño

Se diseñó un tren de tratamiento que servirá para desinfectar el agua servida de una población de 5200 habitantes, es importante resaltar que para determinar el gasto de diseño, de la PTAR innovadora, se omitieron algunas consideraciones que se establecen en el diseño ordinario de plantas de tratamiento como: proyección del crecimiento de la población, gastos críticos por temporada, gastos máximos extraordinarios por horas críticas, aportaciones de las industrias y años de vida útil, ya que es muy poco probable de exista un aumento en el número de habitantes considerados, los gastos extraordinarios también pueden despreciarse ya que dentro de la universidad no se realizan actividades como bañarse o lavado de ropa. Por lo tanto usaremos una población de diseño de 5500 habitantes, y se consideró que en promedio la cantidad de agua residual generada por habitante es de 60 l/hab/día. Al hacer las operaciones correspondientes se obtuvo un gasto de diseño de 330 000 litros por día, utilizando la formula:

$$\text{Gasto de diseño} = \text{Gasto promedio} \times \text{número de habitantes}$$

Análisis y diseño del tratamiento primario

El tratamiento primario o proceso físico, se utiliza para separar algunos contaminantes del agua residual como: sólidos de gran tamaño, sólidos suspendidos o flotantes y grasas. Las operaciones unitarias que se incluirán en éste tratamiento para el diseño de la PTAR innovadora serán: rejillas y sedimentación primaria.

Rejillas.- El primer paso en todo tren de tratamiento de agua residual consiste en separar los sólidos gruesos, el procedimiento más frecuente consiste en hacer pasar el influente a través de rejillas o rejillas de barra, la separación entre las barras se dimensiona para cada caso específico, cuanto menor es la abertura libre del tamiz, mayor será la cantidad de residuos eliminada. Los materiales que son retenidos en las rejillas se denominan residuos gruesos o basura. Las rejillas de barra pueden limpiarse de forma manual o mecánicamente, para ésta propuesta de diseño se utilizarán rejillas de limpieza mecánica, ya que con ellas se reduce de manera considerable el trabajo manual necesario para eliminar la basura atrapada, y se evitan los reboses y desbordamientos que se producen por la obstrucción del paso del agua, ocasionada por la saturación de basura en el tamiz. Se propone elaborar una rejilla de forma circular

que impulsada por un motor eléctrico, gire periódicamente y deposite los residuos en colector. Para el dimensionamiento de las rejillas de limpieza mecánica es necesario diseñar el canal por el cual serpa conducida el agua hacia el proceso de tratamiento, posteriormente se compara con parámetros de velocidad y abertura de barras sugeridos. Para el cálculo de las dimensiones del canal, es necesario definir datos iniciales y las características propias del diseño tales como: * Tipo de sección: rectangular, * Dimensiones propuestas, base de la sección: 0.5 metros, * Gasto final de diseño: 330 m³/día o 0.003819 m³/seg, * Pendiente $S_o = 0.05$, * Coeficiente de rugosidad de Manning $n=0.014$.

Sedimentación Primaria.- La finalidad del tratamiento por sedimentación es eliminar los sólidos fácilmente sedimentables, y por lo tanto, reducir el contenido de sólidos en suspensión en el agua tratada. Siempre que un líquido que contenga sólidos en suspensión se encuentre en estado de relativo reposo, los sólidos de peso específico superior al del líquido tenderán a depositarse en el fondo, y los de menor peso específico que el líquido tenderán a ascender, estos principios básicos se emplearán para analizar y diseñar el tanque de sedimentación primaria. Cuando los tanques se utilizan como paso previo al tratamiento biológico, como es nuestro caso, su función es la reducción de la carga afluente a los rectores. Los tanques de sedimentación primaria dimensionados y operados de manera eficiente pueden eliminar entre el 50 y 70 % de los sólidos suspendidos y entre el 25 y 40% de la DBO₅ (Hammeken y Romero, 2005). Fundamentos del diseño: si todos los sólidos presentes en el agua residual fueran partículas de tamaño, densidad, peso específico y forma uniforme, la eficiencia de eliminación de estos sólidos dependería solamente del área superficial del tanque y del tiempo de retención hidráulica. Sin embargo, en la realidad, los sólidos de la mayoría de las aguas residuales no presentan características regulares debido a su naturaleza heterogénea.

Análisis y diseño del tratamiento secundario.

Se proyectó un tanque de forma circular, para evitar zonas muertas (que se presentan frecuentemente en las esquinas de los tanques cuadrados) y la recirculación dentro del reactor anaerobio de flujo ascendente.

Para la extracción de los lodos generados por la acción de los microorganismos, se ideó un fondo para el reactor en forma de losa diagonal, con una pendiente pronunciada de aproximadamente 30°, en la parte superior se localiza la entrada del influente; y la tubería de extracción de los lodos se colocó en el nivel más bajo de la pendiente. Cambiando así los modelos tradicionales que plantean un fondo de forma cónica. (Ver Figura 1)



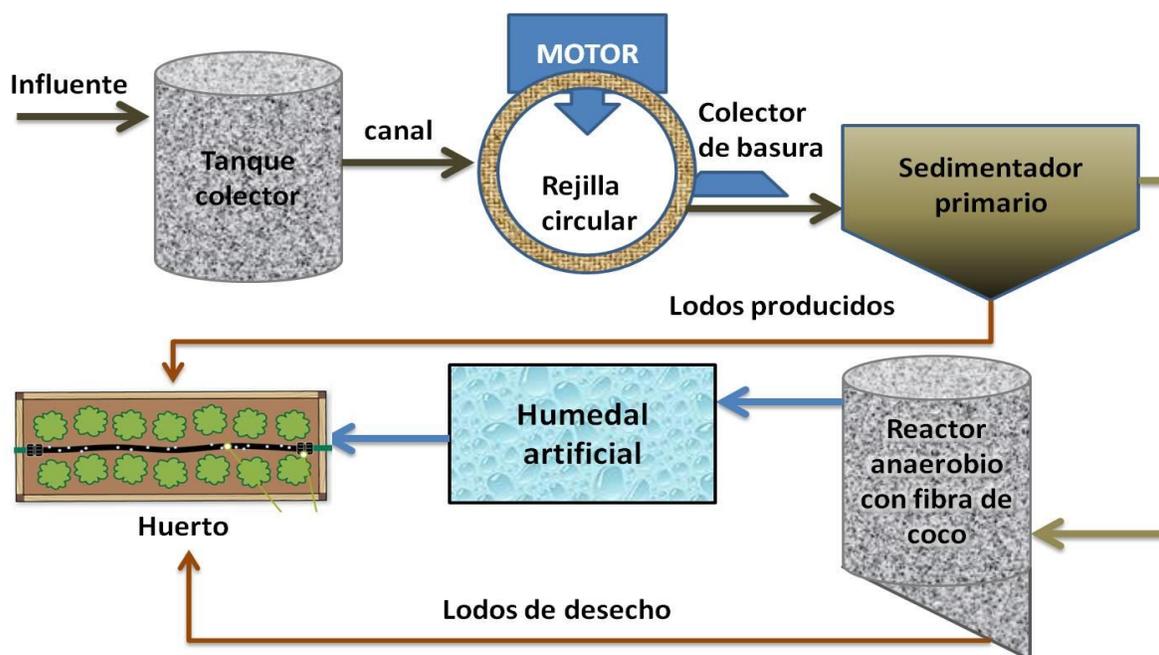
Fuente: RAFACC. Autoras Noemí Méndez de los Santos / Diana Raquel Aguilar Torres Solicitud ante el IMPI Folio: (MX/E/2011/056830)

Figura 1. Diseño innovador del tratamiento secundario.

La zona empacada estará constituida por: la losa perforada inferior que libera de atascos la tubería del influente, se diseñará para resistir el peso del material de soporte y sostener la tubería de calefacción. El filtro y soporte de cáscara de coco es el elemento principal para la depuración biológica del agua residual, se encuentra rodeado por la tubería de cobre y estará confinado entre las dos losas perforadas de concreto, representa el 70% de la altura efectiva del reactor. Por último, la losa perforada superior delimita la altura del medio de soporte (de fibra de cáscara de coco) y evitará que el material se suspenda dentro del tanque.

Control de la temperatura interior del biorreactor: Los organismos responsables de la digestión anaerobia actúan de forma óptima a temperaturas comprendidas entre los 29° y 33° C (Hernández, 2001). Por ello, para mantener una temperatura adecuada del agua en tratamiento, se deberá incorporar una tubería de cobre en forma de serpentín, colocada dentro de las dos losas perforadas, la cual se alimentará con agua caliente proveniente de un calentador de depósito (a base de gas). Es importante mencionar que el agua que circulará por el serpentín puede calentarse con energía solar o por cualquier otro método.

Se muestra una propuesta de cómo quedará el tren de la PTAR. (Ver Figura 2)



Fuente: Diseño elaborado por autora corresponsal

Figura 2. Diseño del tren de tratamiento de la PTAR.

Comentarios Finales

Resultados esperados

Con ésta propuesta de tren de tratamiento para una PTAR innovadora, se espera brindar una opción factible para el tratamiento de las aguas domésticas servidas, que pueda desarrollarse principalmente en instituciones educativas, pero que también pueda adaptarse sin problemas a las características de cualquier otro tipo de población. Esperando obtener eficiencias de saneamiento que brinden agua tratada de calidad aceptable para poder ser reutilizada en el riego de jardines, lavado de banquetas, etc. Con el avance de la investigación se dimensionaran las operaciones unitarias para cada tratamiento y para la población especificada en el método, realizando los cálculos correspondientes y los planos de cada estructura, para proceder con la construcción de la PTAR piloto.

Posteriormente, a la construcción, se espera lograr estabilizar el reactor anaerobio en un tiempo no mayor a tres meses, para monitorear el efluente tratado y realizar las pruebas de laboratorio para determinar la calidad del agua.

Conclusiones

Los resultados obtenidos anteriormente en el tratamiento secundario con el reactor anaerobio demuestran la factibilidad del diseño de esta PTAR, al utilizar un proceso secundario de tipo anaerobio, se reducen los costos originados por la aireación artificial de los métodos aerobios, el impacto global del desarrollo de ésta investigación radica en la importancia de poder brindar a las instituciones educativas una opción económica para el tratamiento y reúso de las aguas residuales, logrando contribuir con el proceso de certificación del Sistema de Gestión Ambiental,

de tal forma que contribuyan con el medio ambiente mediante la implementación, operación y mejora continua de un Sistema de Gestión Ambiental conforme a la norma ISO 14001:2004/NMX-SAA-14001-IMNC-2004.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en contribuir con nuestra investigación podrían centrar sus estudios en la aplicación de las fibras de desecho como medio filtrante en humedales artificiales para pulir el efluente del reactor anaerobio, y determinar si es factible y redituable el aprovechar estos materiales de desecho en la depuración de las aguas residuales, o determinar los tiempos de retención hidráulica que provoquen las mejores eficiencias.

Referencias

- ABIDI S., Kallali H., Jedidi N., Bouzaiane O., Hassen A. "Comparative Pilot Study of the Performances of Two Constructed Wetland Wastewater Treatment Hybrid Systems". *Desalination*, volumen 246, 2009. pp. 370-377.
- AYAZ S. C. "Post-Treatment and Reuse of Tertiary Treated Wastewater by Constructed Wetlands". *Desalination*, volumen 226, 2008. pp. 249-255.
- DITTMER U., Meyer D., Langergrabe, G. "Simulation of a Subsurface Vertical Flow Constructed Wetland for CSO Treatment". *Water Society Technology*. volumen 51 (número 9), pp. 225-232
- HAMMEKEN Arana, A. y Romero García, E. "Análisis y diseño de una planta de tratamiento de agua residual para el municipio de San Andrés Cholula", Tesis (Licenciatura en Ingeniería Civil). Puebla, México, Universidad de las Américas Puebla, 2005. 107 p.
- HERNÁNDEZ Muñoz, A. "Depuración y Desinfección de Aguas Residuales", Colegio de ingenieros de Caminos, canales y puertos. 5ta edición. 2005. pp. 932-936.
- NOYOLA Robles, A., Vega G. E., Ramos H. J. y Calderón M. C. "Alternativas de Tratamiento de Aguas Residuales". 3ra Edición. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, México. 2000
- SCHULZ R. y Peall, S.K., "Effectiveness of a Constructed Wetland for Retention of Nonpoint-Source Pesticide Pollution in the Lourens River Catchment, South Africa". *Environ. Sci. Technol.*, volumen 35 (número 2), 2001. pp: 422-426.
- UNESCO-Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, "Agua para Todos, Agua para la Vida – Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo" Ediciones: UNESCO. ISBN: 92-303881-5. 2003. 9 p.
- UNICEF-Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, "Estado mundial de la infancia 2012", ISBN: 978-92-806-4599-6. 25 p.

Notas Biográficas

La **Ing. Diana Raquel Aguilar Torres**. Es egresada de la licenciatura en Ingeniería Civil, del Instituto Tecnológico de Villahermosa, siendo autora de un proyecto en análisis ambiental que representó a México en el mundial de ciencias en Bratislava Eslovaquia en 2011 y es autora de la tesis premiada por la Asociación Mexicana de Hidráulica con el segundo lugar en el 2013. Actualmente es Profesora de asignatura en la Universidad Olmeca, y estudia la Maestría en Ingeniería en la línea de desarrollo sustentable en el Instituto Tecnológico de Villahermosa. Cuenta con una solicitud de patente ante el IMPI (Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial).

La **Mípa. Noemí Méndez de los Santos**. Es profesora investigadora del Instituto Tecnológico de Villahermosa en Tabasco. Es ingeniera civil y maestra en ingeniería y protección ambiental, obteniendo en el posgrado el mejor promedio de su generación y el grado con mención honorífica. Cuenta con cuatro solicitudes de patente ante el IMPI (Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial). Ha sido asesora de proyectos innovadores que han ganado a nivel nacional desde 2004 y han representado a México en el mundial de ciencias 2011 en Bratislava Eslovaquia, en 2012 gana la acreditación internacional en Asunción Paraguay y representará a México en el mundial de ciencias en Abu Dhabi Emiratos Arabes Unidos en 2013. Es la Directora de la tesis de licenciatura que gana el segundo lugar a nivel nacional en el área de hidráulica otorgado por la Asociación Mexicana de Hidráulica. En noviembre de 2013 representará a Tabasco en la Expociencias Nacional. Le ha publicado artículos la Universidad de Girona, en un libro la Universidad de Málaga y regularmente publica en la revista Kuxulkab. Es conferencista a nivel nacional e internacional. En 2012 presenta una conferencia magistral en Cochabamba Bolivia en un Congreso Internacional de Ingeniería Civil.

El **Ing. Justino Solís Hernández**, es profesor de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Villahermosa de la carrera de Ingeniería Civil, ha sido coasesor en diversos proyectos de investigación, entre los que destaca el proyecto "Azoteas verdes" que obtuvo varios reconocimientos, miembro activo del colegio de ingenieros civiles del estado de Tabasco, ha sido asesor de tesis de licenciatura, asesor de residencias profesionales, maneja tutorías de alumnos y proyectos de actividades complementarias, presenta el cargo de presidente de la academia de ciencias de la tierra desde el año 2011 a la fecha.

El **M.V.II. Juan Solís Hernández**, es profesor investigador del Instituto Tecnológico de Villahermosa en Tabasco. Ha impartido cátedra en las siguientes materias: Geología, Topografía, Hidrología, Probabilidad y Estadística, Construcción, Maquinaria Pesada y Movimiento de Tierras, Administración y Evaluación de Proyectos, Administración de la Construcción. Obtuvo el grado de Maestría en Valuación Inmobiliaria e Industrial en el año 2011.

Jaime Arturo Gutiérrez Calva, estudiante de la carrera de Ingeniería Civil, en el Instituto Tecnológico de Villahermosa.

Giselle de la Cruz Rosado, estudiante de la carrera de Ingeniería Civil, en el Instituto Tecnológico de Villahermosa.

Mario Alcides Trejo Acosta, estudiante de la carrera de Ingeniería Civil, en el Instituto Tecnológico de Villahermosa.

La seguridad ciudadana y los factores de riesgo

*Mtro. Antonio Aguirre Andrade¹, Mtra. Samantha Sánchez Cruz², Mtra. Rocío del Carmen Castillo Méndez³ y Mtro. Wilber de Dios Domínguez⁴

Resumen—El trabajo que se presenta, es resultado de una iniciativa del Gobierno Federal en materia de seguridad pública, realizada en la colonia Cañales de la Ciudad de Cárdenas, del municipio del mismo nombre, en el Estado de Tabasco; como consecuencia del Programa Nacional para la Prevención Social de la Violencia y la Delincuencia 2014-2018 y la intención es exponer algunos de los aspectos más relevantes concernientes a la seguridad ciudadana, sus factores de riesgo y lo que esto implica al Estado Mexicano, en aras de garantizar un entorno apropiado para el desarrollo humano.

Palabras clave: Seguridad, ciudadanía, desarrollo, violencia, delincuencia.

Introducción

El contenido de esta ponencia abarca los antecedentes en el plano internacional sobre aspectos de la seguridad ciudadana, factores que inciden en las conductas delictuales y los costos de la inseguridad para la sociedad. En el espectro nacional se mencionan los esfuerzos del gobierno mexicano en aras de reducir los índices delictivos y procurar entornos más apropiados para el desarrollo de las comunidades. En el último apartado de forma genérica se describe como una demarcación municipal considerada como altamente conflictiva debido a sus altos índices de delincuencia, es beneficiada por un programa gubernamental, cuya finalidad es la prevención de la violencia y la delincuencia en la sociedad mexicana.

Desarrollo

Antecedentes de la seguridad ciudadana

Según la Organización de los Estados Americanos (OEA, 2008) a raíz de la criminalidad, los países se sumergen en un complejo círculo vicioso, en el que la inseguridad es efecto y a la vez generadora de las condiciones de precariedad, atraso y subdesarrollo de nuestros países. En este sentido y de acuerdo a la propia Organización de los Estados Americanos, la inseguridad es la causa y el efecto de muchos trastornos de tipo social, económico y político que de manera directa influyen en las condiciones del desarrollo de las naciones. La misma OEA mediante los resultados presentados en el documento, “La Seguridad Pública en las Américas: retos y oportunidades”, considera por lo menos diez factores vinculados entre sí, como las causas del problema de la inseguridad, dando como resultado un círculo vicioso difícil de romper.



FIGURA 1. Algunos factores que inciden en conductas delictuales

Fuente: Elaboración propia, con información obtenida de la OEA (2008)

¹ El Mtro. Antonio Aguirre Andrade se desempeña como Profesor de tiempo completo en la Universidad Popular de la Chontalpa, cuenta con perfil deseable ante Prodep y es miembro del Cuerpo académico “Desarrollo Humano e Innovación Productiva” es el autor corresponsal de este artículo: taguirre49@gmail.com

² La Mtra. Samantha Sánchez Cruz es Profesora de tiempo completo en la Universidad Popular de la Chontalpa, cuenta con perfil deseable ante Prodep y es miembro del Cuerpo académico “Desarrollo Humano e Innovación Productiva”: samanthasanchez.ssc@gmail.com

³ Mtra. Rocío del Carmen Castillo Méndez funge como Profesora de tiempo completo por la Universidad Popular de la Chontalpa, cuenta con perfil deseable ante Prodep y es miembro del Cuerpo académico “Desarrollo Humano e Innovación Productiva”: micomertados@gmail.com

⁴ El Mtro. Wilber de Dios Domínguez es Profesor de tiempo completo en la Universidad Popular de la Chontalpa, cuenta con perfil deseable ante Prodep y es miembro del Cuerpo académico “Desarrollo Humano e Innovación Productiva”: wildedios@hotmail.com

De acuerdo al Informe Regional de Desarrollo Humano 2013-2014, la inseguridad tiene múltiples impactos negativos en el desarrollo humano: afecta profundamente las capacidades y las libertades de las personas, la manera como construyen la vida en sociedad y su relación con las instituciones del Estado. La inseguridad genera importantes costos, desde el gasto público de las instituciones y los gastos privados de los ciudadanos para procurarse seguridad, hasta los costos irreparables en la vida y en la integridad física de las personas.

Con base en lo anterior, no es difícil suponer el alto costo que la criminalidad en cualquiera que sea su manifestación tiene para la sociedad desde el aspecto humano, pasando por el político, social y por supuesto el económico. El costo humano se traduce en la pérdida directa o indirecta de vidas humanas, consecuencia de actos delictivos o su combate. La percepción ciudadana sobre la incapacidad del estado para procurar protección y administrar la justicia de forma eficiente, da como resultado un costo de tipo político. Por su parte el costo social tiene una exposición clara desde el momento en cual los grupos sociales se ven fragmentados, e incluso cuando familias completas o algunos de sus miembros optan por cambiar su lugar de residencia y sus estilos de vida cuando el delito trastoca la economía de las personas y de las empresas, la afectación económica es bastante notoria y sus efectos en la finanzas de los agentes económicos es devastadora.

Seguridad humana y seguridad ciudadana

El Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), considera que la seguridad ciudadana es la protección de un núcleo básico de derechos, incluidos el derecho a la vida, el respeto a la integridad física y material de la persona, y su derecho a tener una vida digna.

Así mismo, este organismo contempla que la seguridad ciudadana es una parte importante por no decir vital, de un concepto más amplio el de la seguridad humana, ya que esta última atiende los fenómenos que afectan el gozo de los derechos humanos en general; en cuanto a que la seguridad ciudadana enmarca aspectos como la violencia física, despojo material y la protección de los derechos básicos de las personas.

El Plan distrital de Seguridad Ciudadana de Santiago de Surco 2007, considera que la Seguridad Ciudadana es una situación social, donde predomina la sensación de confianza, entendiéndose como la ausencia de riesgos y daños a la integridad física y psicológica, donde el Estado debe garantizar la vida, la libertad y el patrimonio ciudadano.

Las características de los cambios en las urbes latinoamericanas, en especial el crecimiento urbano, pueden ayudar a explicar el deterioro de la seguridad, merecen especial consideración los procesos activos de crecimiento urbano y su relación con el deterioro de la seguridad. Es posible identificar dos desafíos principales: el crecimiento desordenado de las ciudades intermedias y el ritmo acelerado de urbanización en algunos países especialmente en Centroamérica. (PNUD 2013), la afirmación anterior tiene una relación estrecha con lo descrito por el Observatorio Ciudadano de León, A.C., según lo expresado en el informe "Propuestas y recomendaciones en materia de prevención social de la violencia y delincuencia al municipio de León" en donde menciona como la criminalidad y la violencia afectan la calidad de vida de la población y generan un clima de inseguridad que afecta la construcción de la democracia y las posibilidades de desarrollo económico y social.

En México, la Ley General para la Prevención Social de la Violencia y la Delincuencia, tiene por objeto la coordinación entre los tres niveles de gobierno con la finalidad de prevenir la violencia y la delincuencia en la sociedad mexicana, esto dentro del marco del Sistema Nacional de Seguridad Pública, según lo establece el artículo 21 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

En dicha ley se contempla que la violencia y la delincuencia deben prevenirse mediante la formulación de políticas públicas federales, además de programas y acciones orientadas a la reducción de factores de riesgo generadores de actos violentos y delincuenciales. Aunado al trabajo coordinado de las instancias gubernamentales, deben integrarse las acciones de la sociedad civil y la comunidad académica, con la finalidad de contribuir de forma conjunta y participativa al mejoramiento de la calidad de vida de la sociedad.

Resultado de las acciones federales para la prevención de la violencia y la delincuencia emanan: El Centro Nacional de Prevención del Delito y Participación Ciudadana, instancia administrativa del Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública y el Programa Nacional para la Prevención Social de la Violencia y la Delincuencia; entre otras.



FIGURA 2. Ámbitos que incluyen la prevención social de la violencia y la delincuencia según el PNPSVD

Ámbitos que

Fuente: Elaboración propia con información del Programa Nacional para la Prevención Social de la Violencia y la Delincuencia 2014-2018, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30/04/2014

En este orden de ideas encontramos que el Programa Nacional para la Prevención Social de la Violencia y la Delincuencia, identificado por sus siglas como PNPSVD, busca atender los factores de riesgo y de protección vinculados a la violencia y la delincuencia. Su fundamento radica en el enfoque de la seguridad ciudadana, el cual procura la participación de la ciudadanía en la construcción de espacios de mayor seguridad, sin perder de vista que es el Estado el ente responsable de garantizar dicha seguridad con la participación de los miembros de la sociedad.

El PNPSVD describe los significados de violencia y delincuencia el primer término lo considera como una acción en la que existe el uso deliberado de la fuerza física o el poder que cause o tenga muchas probabilidades de causar lesiones, muerte, daños psicológicos, trastornos del desarrollo o privaciones; además puntualiza las diversas manifestaciones de violencia siendo estas de género, juvenil, delictiva, institucional y social, entre otras.

Por su parte con respecto a la delincuencia, el propio programa cita al Banco Interamericano de Desarrollo (BID), para quien ésta es entendida como un fenómeno social, multicausal y multifactorial, el cual se expresa mediante una conducta que quebranta un orden social o legal determinado es decir, un delito; para obtener principalmente un beneficio económico, gratificación sexual o poder.

Según se observa en el propio documento, este programa plantea la prevención desde el punto de vista: social, situacional, comunitario, psicosocial y policial orientada a la comunidad, tomando como punto de partida la realización de un diagnóstico de la violencia, la delincuencia y la percepción de inseguridad experimentado por los habitantes en zonas específicas del país en los últimos años, además de identificar los principales factores de riesgo, las condiciones territoriales y de población, considerando en este último la atención especial a niñas, niños, adolescentes, jóvenes y mujeres, contemplados como grupos de atención prioritaria debido a las condiciones de vulnerabilidad que pudieran presentarse en ámbitos de carácter individual, familiar, escolar y comunitario.

Para la Secretaría de Gobernación, instancia coordinadora del PNPSVD, los objetivos en los que está centrado el mencionado programa, son:

- Incrementar la corresponsabilidad de la ciudadanía y de actores sociales en la prevención social mediante su participación y desarrollo de competencias.
- Reducir la vulnerabilidad ante la violencia y la delincuencia de las poblaciones de atención prioritaria.
- Generar entornos que favorezcan la convivencia y seguridad ciudadana.
- Fortalecer las capacidades institucionales para la seguridad ciudadana en los gobiernos municipales/delegacionales, estatales y federal.
- Asegurar la coordinación entre las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal para la implementación de programas de prevención social.

De acuerdo a cifras reportadas por Human Rights Watch (2011), CIDAC (2013) y CIPC (2008-2012) citados en el Programa Nacional para la Prevención Social de la Violencia y la Delincuencia, a partir del año 2006 la violencia y la delincuencia se han incrementado en México de manera alarmante.

Al parecer estos datos llevaron al Gobierno Federal a tomar decisiones e implementar estrategias que contribuyan a la disminución de estos hechos, que tanto daño han provocado en la población mexicana. Un ejemplo fehaciente de lo antes mencionado es el Programa Nacional de Prevención del Delito, el cual surge del acuerdo entre los miembros del Consejo Nacional de Seguridad Pública. Dicho acuerdo denominado “02/II-SE/2012” se ratifica el 17 de diciembre de 2012, en este programa se busca la participación conjunta de las instancias federales, estatales y municipales, su finalidad es corregir las situaciones de entorno y de convivencia que provocan violencia social y delincuencia, su enfoque es municipal, condición que derivó en recursos económicos por un monto total de \$2,595’000,000.00, distribuidos en sesenta municipios más cinco demarcaciones territoriales pertenecientes al Distrito Federal, siete zonas metropolitanas y una zona conurbada y ejercidos en el año 2014, de acuerdo a los lineamientos para el otorgamiento de apoyos a las entidades federativas en el marco del Programa Nacional de

Prevención del Delito (PRONAPRED) . Cabe hacer mención que el Estado de Tabasco fue beneficiado con el monto descrito según el cuadro 1.

Entidad Federativa	Monto por Entidad	Demarcación	Monto Asignado
Tabasco	37,993,924.18	Centro	28,651,924.18
		Cárdenas	9,342,000.00

CUADRO 1. Apoyo económico recibido por el Gobierno del Estado de Tabasco, derivado del Programa Nacional de Prevención del Delito, ejercicio 2014.

Fuente: Acuerdo por el que se establecen los lineamientos para el otorgamiento de apoyos a las entidades federativas en el marco del Programa Nacional de Prevención del Delito (Secretaría de Gobernación)

Así mismo el cuadro 2 muestra datos relativos al municipio de Cárdenas y que de acuerdo a los criterios de población beneficiada, incidencia delictiva y cobertura territorial de las instituciones estatales de seguridad pública, fue elegido para recibir el monto descrito, según lo determinado en el artículo 10 en su apartado B del Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2014. Los recursos asignados serán distribuidos a las entidades federativas de acuerdo a los criterios:

1. Cobertura territorial de las instituciones de seguridad pública, expresada en un monto fijo para cada demarcación.
2. Incidencia delictiva, expresada en el total de homicidios dolosos de enero a diciembre 2013 en cada demarcación.
3. Población beneficiada, expresada en el total de Población INEGI 2010 en cada demarcación.

Región (5 CNSP)	Entidad Federativa	Demarcación	Población Total municipal 2010	Homicidio 2013 (ene-dic)	Monto Total 2014
Sureste	Tabasco	Cárdenas*	178,380	7	9,342,000.00

CUADRO 2. Monto asignado al Municipio de Cárdenas, Tabasco, derivado del Programa Nacional de Prevención del Delito, ejercicio 2014.

Fuente: Acuerdo por el que se establecen los lineamientos para el otorgamiento de apoyos a las entidades federativas en el marco del Programa Nacional de Prevención del Delito (Secretaría de Gobernación)

El municipio de Cárdenas se localiza, en la región del río Grijalva y en la subregión de la Chontalpa. Debe su nombre al Dr. José Eduardo de Cárdenas y Romero, quien contribuyó a la fundación y al crecimiento temprano de la cabecera municipal. Sus coordenadas son: al norte 18° 24', al sur 17° 56' de latitud norte; al este 93° 17', al oeste 94° 08' de longitud oeste. Su extensión es de 2.112 km², los cuales corresponden al 8,3% del total del estado; esto coloca al municipio en el quinto lugar en extensión territorial. Colinda al norte con el Golfo de México, al este con los municipios de Paraíso, Comalcalco y Cunduacán, al sur con el municipio de Huimanguillo y el estado de Chiapas y al oeste, con el municipio de Huimanguillo y en una estrecha lengua de tierra, con el estado de Veracruz.

El municipio cuenta con 172 localidades, de las cuales cuatro tienen más de 5 mil habitantes: **Cárdenas**, Coronel Andrés Sánchez Magallanes, Santa Rosalía, Coronel Gregorio Méndez, las cuales concentran el 44% de la población. Su cabecera municipal es la ciudad de Cárdenas y se conforma por 59 colonias urbanas circundantes, 58 ejidos, 51 rancherías, 21 poblados, 8 colonias rurales, 6 fraccionamientos y 2 villas.

Esta ciudad se fue beneficiada en 2014, con recursos del Programa Nacional de Prevención del Delito (PRONAPRED), específicamente el polígono (la unidad de focalización de los apoyos de acuerdo a las variables delictivas y aquellas asociadas a factores de riesgo de violencia y delincuencia, según el programa) **27002_01** denominado Cañales.

Incidencia Municipal

De acuerdo a datos del Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública (Órgano Administrativo Desconcentrado de la Secretaría de Gobernación), la incidencia delictiva del municipio de Cárdenas, tanto del fuero común, como del fuero federal, es alta y justamente en la cabecera municipal, concretamente en la Colonia Cañales, esta incidencia es mayor.

Descripción del polígono de actuación

El ordenamiento territorial es de suma importancia en cualquier demarcación, ya que a través de este se busca el aprovechamiento, ocupación y gestión del territorio, desde la caracterización y el diagnóstico territorial, hasta la construcción del objetivo a mediano y largo plazo, lo que sin duda alguna tiene un impacto en el diseño de programas y aplicación de mecanismos públicos para su gestión y evaluación periódica de los resultados.

Históricamente la colonia Cañales se fue poblando, teniendo como característica principal un crecimiento y planeación demográfica desorganizados, lo que ocasionó diversas problemáticas, mismas que iniciaron con la invasión urbana de áreas comunes y predios que originalmente debieron ser utilizados como áreas verdes, según la

Subsecretaría de Participación Ciudadana, ésto provocó un crecimiento acelerado de la población, trayendo consigo problemas de drogadicción, pandillerismo y por ende un crecimiento del índice delictivo en sus diversas modalidades.



FIGURA 3. Delimitación del polígono de actuación para efectos del

Fuente:Elaboración propia con base en Google Earth

POBLACION TOTAL DE LA COLONIA CAÑALES		
Población total	Población Masculina	Población Femenina
12,300	5,987	6,313

CUADRO 3. Información Demográfica de la colonia Cañales

Fuente: Elaboración propia con base en información del Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI

Comentarios finales

Acciones concretas en el polígono de actuación

Durante el segundo semestre del 2014, en la colonia Cañales en sus tres etapas, se llevó a cabo una serie de acciones derivadas del Programa Nacional para la Prevención Social de la Violencia y La Delincuencia, una de ellas consistió en el diagnóstico de las problemáticas específicas del territorio en estudio, así como de las posibles causas o factores de riesgo para la población, sobre todo de aquella constituida por grupos etarios en situación de vulnerabilidad.

El diagnóstico realizado en esta demarcación, deberá aportar información relevante y útil, tanto en la etapa inicial del programa emprendido en Cañales, como en la medición de los resultados de las acciones emprendidas. Para la realización del mencionado diagnóstico, se recurrió a fuentes de información, además de la propia participación de los vecinos del polígono en estudio, es decir, con los miembros de la comunidad de Cañales.

En el diagnóstico participativo los objetivos fueron:

- Obtener información sobre las características de la comunidad.
- Conocer y jerarquizar las necesidades y problemas comunes entre los vecinos de las tres etapas que conforman el polígono.
- Detectar las causas y factores de riesgo de violencia y la delincuencia.
- Identificar los factores de protección que permitan desarrollar programas que coadyuven en la disminución de los efectos negativos de los factores de riesgo.

Para la realización del diagnóstico participativo, el equipo de trabajo del Observatorio Urbano de Cárdenas responsable de su ejecución en la mencionada demarcación, utilizó técnicas tanto cualitativas como cuantitativas.

Conclusiones

Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), a partir del incremento de la delincuencia en los ámbitos nacional, estatal y municipal, es necesario contar con información que permita llevar a cabo estimaciones de la incidencia delictiva que afecta a los hogares y a las personas integrantes del hogar, conocer las características del delito, el impacto económico y social y el contexto de la victimización, mediante estudios serios que constituyan herramientas en apoyo a la toma de decisiones de las autoridades competentes en beneficio de la comunidad.

A la fecha de elaboración del presente trabajo, la información obtenida se está procesando, para su análisis y presentación de los resultados a las instancias correspondientes, constituidas por los tres órdenes de gobierno. Se espera que la información recabada sea de utilidad para el bienestar de los vecinos de esta colonia, cuyos habitantes manifestaron contar con muchas carencias en materia de seguridad y de servicios públicos.

Recomendaciones

Es necesario que tanto la ciudadanía como las autoridades, trabajen conjuntamente para el rescate solidario de los espacios públicos, lo que habrá de generar un entorno de confianza en la sociedad. Sin embargo no puede negarse que las autoridades necesitan recuperar la confianza de los ciudadanos.

Es importante evaluar los programas implementados en el 2013 y 2014, con la finalidad de contrastar los resultados obtenidos en relación a los establecidos, no olvidando que toda línea de acción debe contemplar políticas públicas que beneficien a la población, caso concreto la seguridad ciudadana.

Referencias

- Americanos, O. d. (2008). *La Seguridad Pública en las Américas : retos y oportunidades*. Washington, DC, : OEA.
- Desarrollo, P. d. (2013). *Informe Regional de Desarrollo Humano 2013-2014 Seguridad Ciudadana con rostro humano*. Panamá: Centro Regional de Servicios para América Latina y el Caribe.
- Gobernación, S. d. (21 de enero de 2014). <http://www.dof.gob.mx>. Obtenido de http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5332783&fecha=14/02/2014
- Gobernación, S. d. (22 de Enero de 2015). <http://www.dof.gob.mx>. Obtenido de http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5343087&fecha=30/04/2014
- INEGI. (21 de enero de 2014). <http://www.inegi.org.mx>. Obtenido de <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/ccpv/ObservatorioCiudadanoLeónA.C./SistemaIntegraldeGobernanzaUrbana>. (20 de enero de 2014). <http://www.ocl.org.mx/wp-content/uploads/2012/11/Ortega.2012.PropRecPrevLeon.pdf>. Obtenido de <http://www.ocl.org.mx/wp-content/uploads/2012/11/Ortega.2012.PropRecPrevLeon.pdf>
- Surco, C. d. (20 de enero de 2014). <http://www.munisurco.gob.pe>. Obtenido de <http://www.munisurco.gob.pe/municipio/surcoSeguro/planDistritalSeguridadCiudadana/planDistritalSeguridadCiudadana.pdf>
- Unión, H. C. (21 de enero de 2014). <http://www.shcp.gob.mx>. Obtenido de http://www.shcp.gob.mx/LASHCP/MarcoJuridico/MarcoJuridicoGlobal/Leyes/370_Igpsvd.pdf

Prototipo asistente alimentador robótico para personas

M.C. Fabio Abel Aguirre Cerrillo¹, M.C. José Armando Lara González²,
M.I. Oscar Figueroa Cruz³, Jonathan Aguirre Valencia⁴ y Luis Enrique Baltazar Leyva⁵

Resumen— En este trabajo se presenta el diseño y construcción de un prototipo de brazo robótico de cuatro grados de libertad para ser implementado en la alimentación de una persona que presente alguna discapacidad en sus extremidades superiores, esto es, los brazos y/o las manos. Se muestra el ensamble del diseño mecánico y su uso para simular posibles posiciones de cada una de las articulaciones y de esa forma realizar los movimientos necesarios para efectuar la tarea requerida. Para el movimiento de las articulaciones se utilizan servomotores que cuentan con una comunicación serial para su manipulación y las señales son enviadas desde un computador al contar con una interfaz gráfica de matlab.

Palabras clave—brazo robótico, diseño mecánico alimentación, interfaz gráfica.

Introducción

Los nutrientes son sustancias químicas contenidos en los alimentos que permiten al organismo obtener energía, crear y mantener las estructuras corporales y regular los procesos metabólicos. Los nutrientes se obtienen de los alimentos utilizando una dieta equilibrada. Una buena dieta es aquella que suministra la energía necesaria en cantidades adecuadas y aporta al organismo todos lo necesario (proteínas, ácidos grasos, carbohidratos, vitaminas, minerales y agua) en las proporciones más idóneas para cada individuo. Escoger adecuadamente los distintos alimentos es un proceso de educación nutricional muy importante que determina la salud de manera significativa a lo largo de la vida de todo individuo¹.

Lo anterior establece la importancia de la alimentación en la vida del ser humano. Ahora bien, existen muchas personas que tienen el problema de no poder alimentarse por si mismas:

- Personas que no cuentan con extremidades superiores.
- Personas que tiene problemas de movilidad en sus extremidades superiores.
- Personas de la tercera edad o adultos mayores que requieren de asistencia.
- Personas con otro tipo de discapacidad o capacidades diferentes.

Todas estas personas son un grupo heterogéneo de población, con una amplia variedad de factores que afectan a sus hábitos alimentarios y a su estado nutricional. Es evidente que la alimentación que reciben no cumple con las recomendaciones nutricionales establecida por organismos nacionales e internacionales². Por tanto es de suma importancia buscar alternativas que apoyen en la solución del problema anteriormente planteado desde todas las disciplinas o áreas del conocimiento. Una de ellas es la ingeniería y sus ingenieros, los cuales son y deben ser grandes colaboradores del bienestar de la sociedad al poner el desarrollo tecnológico al servicio de las personas³. El presente trabajo es un esfuerzo para aplicar el desarrollo tecnológico al construir un robot de cuatro grados de libertad que puede ser utilizado como una gran herramienta de apoyo en la alimentación de personas. Se muestra el diseño del robot, sus partes principales, la construcción del mismo con elementos que son adquiridos en el mercado de manera sencilla. Al final se presenta la construcción de una interfaz gráfica que se utiliza para el control del robot.

Diseño mecánico

¹ M.C. Fabio Abel Aguirre Cerrillo es Profesor de la carrera de Ingeniería Electromecánica del Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas. fabio4aguirre@yahoo.com.mx.

² M.C. José Armando Lara González es Profesor de la carrera de Ingeniería Electrónica del Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas.

³ M.I. Oscar Figueroa Cruz es Profesor de la carrera de Ingeniería Electrónica del Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas.

⁴ Jonathan Aguirre Valencia es Estudiante de 10º semestre de la carrera de Ingeniería Electromecánica del Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas.

⁵ Luis Enrique Baltazar Leyva es Estudiante de 10º semestre de la carrera de Ingeniería Electromecánica del Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas.

En la figura 1 se muestra el diseño mecánico del robot de cuatro grados de libertad realizado con el apoyo de SolidWorks⁴. Sobre una base de madera se tiene montado el prototipo. Se puede apreciar que el extremo final cuenta con una cuchara. Observar la posición de los tres recipientes de los alimentos. Dichos recipientes se encuentran dentro del espacio de trabajo del robot. Significa que se pueden tener tres diferentes tipos de comida, uno para cada recipiente. La tarea del robot es simple: tomar el alimento de los recipientes y llevarla a la boca de la persona que se quiere alimentar. Los movimientos en cada una de las articulaciones es realizada por un servomotor (los números del 1 al 4 indican su posición respectivamente). Cada articulación tiene un servomotor y simplemente se le envía la información del ángulo que se necesita para establecer la posición deseada.

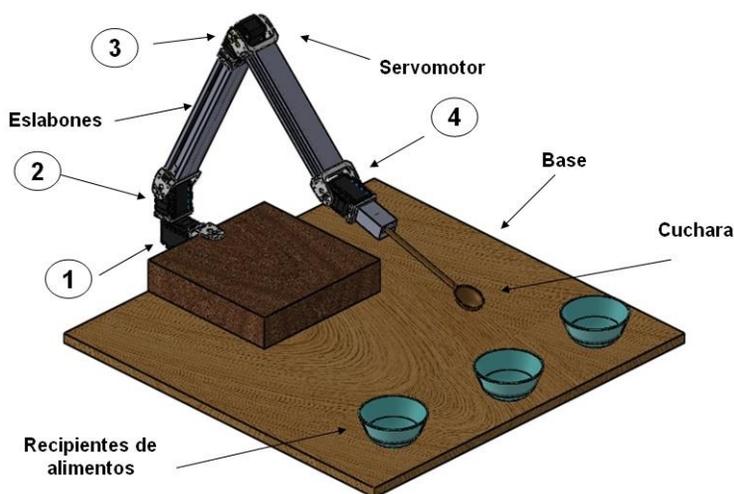


Figura 1. Diseño brazo robótico y sus elementos principales.

El diseño mecánico ha sido de mucha utilidad. Se puede conocer el valor del ángulo de cada una de las articulaciones manteniendo en posición horizontal la cuchara, una vez tomado el alimento. De esta forma, la combinación de los ángulos de las cuatro articulaciones proporciona una posición final de la cuchara. Con las posiciones se pueden generar trayectorias punto a punto y realizar la tarea de transportar la comida. En la figura 2 se muestran tres posiciones finales de la cuchara diferentes. Significa que se puede generar una trayectoria de la posición 1 a la posición 3. Lo mismo se tiene para la figura 3 con una vista diferente del robot.

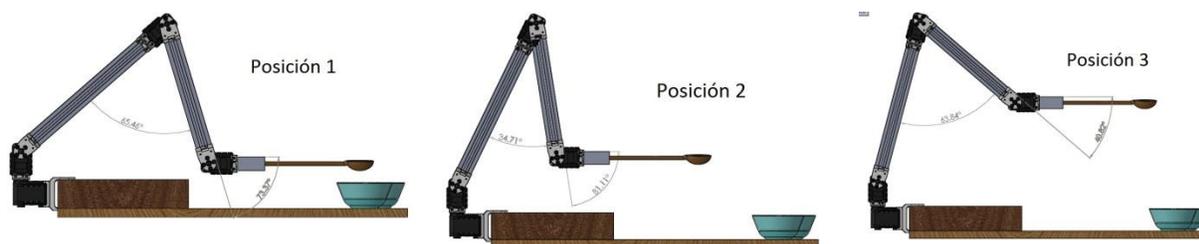


Figura 2. Posiciones del robot para generar trayectoria de 1 a 3.



Figura 3. Posiciones del robot para generar trayectoria de 4 a 6.

Servomotor y su comunicación

El servomotor utilizado en el presente trabajo es el Dynamixel AX-12A⁵ (ver figura 4). Es un actuador denominado inteligente y modular que incorpora un reductor, un motor de corriente continua y un circuito de control con funciones de red en un solo paquete. A pesar de su tamaño compacto, produce el par necesario.



Características	
Voltaje de alimentación	7V-10V
Torque	12Kg/cm- 16.5Kg/cm
Peso	55g
Angulo de operación	300°
Temperatura de operación	-5°C - 85°C
Tipo de protocolo	Half dúplex asíncrona
Medio Físico	TTL
Velocidad de comunicación	1Mbps

Figura 4. Servomotor AX-12A.

Para la comunicación con el servomotor desde la computadora se ha utilizado un dispositivo de comunicación llamado USB2Dynamixel tal y como se muestra en la figura 5. Una vez que se instala el controlador del USB2Dynamixel, la computadora lo reconoce como un puerto COM. Los servomotores se conectan en serie utilizando su protocolo de comunicación Half dúplex asíncrona. Desde la computadora se envía un paquete de datos al puerto del servomotor. El paquete de datos contiene la información necesaria que el servomotor entiende para girar a una posición en grados especificada por el usuario.

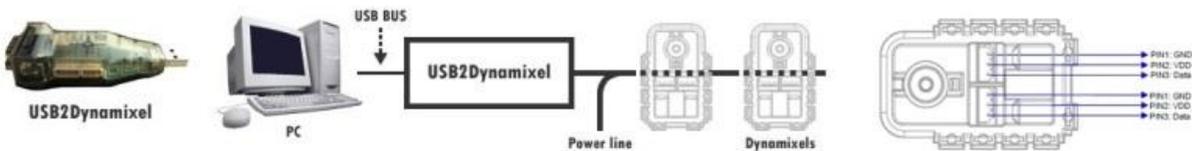


Figura 5. Comunicación del servomotor y el computador.

El paquete de datos que se envía desde la computadora se puede generar con software como: Visual C++, Visual Basic, Matlab, Labview, entre otros. En el presente trabajo se ha desarrollado una interfaz gráfica de Matlab⁶, por tanto es necesario configurar el puerto asignado al USB2Dynamixel con el siguiente código:

```
handles.s=serial('COM7', 'BaudRate', 1000000, 'Parity', 'none', 'DataBits', 8, 'StopBits', 1);
fopen(handles.s);
disp('Se tiene abierto el puerto COM');
pause(2);
```

Una vez que se abre y/o configura el puerto, Matlab dispone de una instrucción “*fwrite(handles.s,PD)*” para enviar el paquete de datos al servomotor. De acuerdo a la hoja de datos del fabricante del servomotor, el paquete de datos tiene la siguiente forma⁵.



Construcción y control del robot

En la figura 6 se muestran cuatro fotografías del robot construido. Se puede ver el robot y tres recipientes de comida y que dichos recipientes son conocidos como *Comida 1*, *Comida 2* y *Comida 3*. Los recipientes de comida se deben de colocar dentro del espacio de trabajo del robot.

- La fotografía 6a muestra al robot en la posición de Home.
- La fotografía 6b se puede ver al robot en una posición Comida 2.
- La fotografía 6c es una posición X que corresponde a cualquier posición dentro del espacio de trabajo del robot.
- La fotografía 6d muestra al robot en una posición final. Dicha posición final es la posición en la que se entrega el alimento.



a) Posición home



b) Posición Comida 2



c) Posición X



d) Posición final

Figura 6. Fotografías del robot y diferentes posiciones.

Para el control del robot se ha desarrollado una interfaz gráfica de Matlab tal y como se muestra en la figura 7. Para usar los controles de la interfaz es necesario oprimir el recuadro de *Abrir COM* (se ejecutan las instrucciones para configurar el puerto COM). Las funciones de la interfaz gráfica son:

- Por medio de los controles de *Posición manual* se puede mover cada uno de los servomotores de manera individual a un valor en grados deseado por el usuario.
- Dentro de los controles de *Posición comidas*, se tiene el botón de *Home*. Al oprimirlo, el robot se coloca en dicha posición (ver figura 6a).
- El usuario tiene la posibilidad de elegir tres comidas con rutinas programadas. Por ejemplo: si se oprime *Comida 2*, el robot parte de la posición de *Home*, continua a la posición de *Comida 2* (ver figura 6b) y termina en la *Posición final* (ver figura 6d). Entre cada una de las posiciones descritas se tienen posiciones guías por las que recorre el robot.
 - Por último se tiene el botón *Rutina*. Con este botón se tiene la posibilidad de ejecutar la rutina del punto anterior pero en un orden establecido. Primero lo hace con la comida 1, continua con la comida 2 y termina con la comida 3.

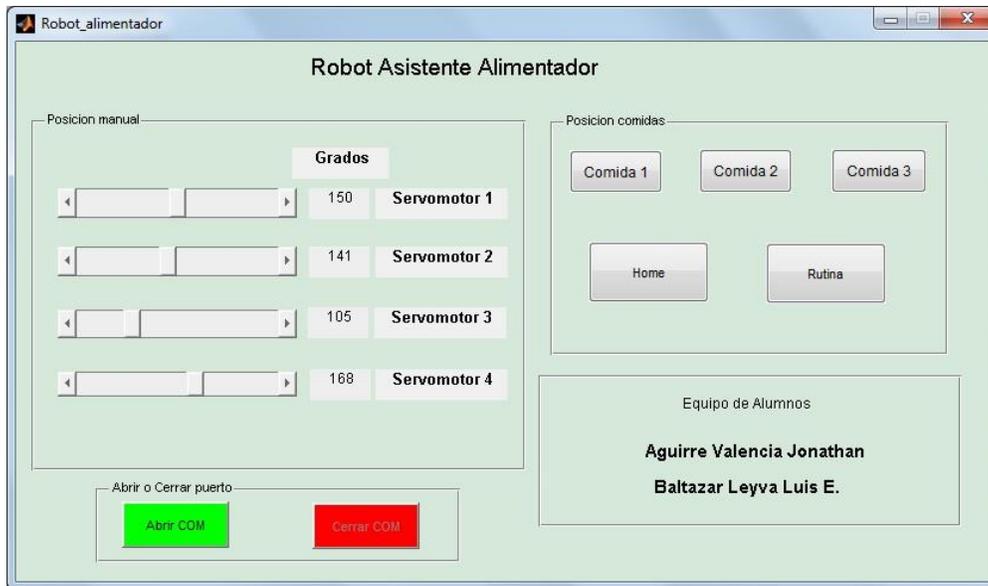


Figura 7. Interfaz gráfica.

En la figura 8 se muestra una secuencia de cuatro fotografías en unas pruebas realizadas en el prototipo con alimento. Se puede observar en las fotografías que el robot cumple la función para lo que ha sido construido, desde que la toma de alimento hasta la entrega del mismo, pasando por posiciones guías o intermedias. El alimento utilizado para tales pruebas es cereal.

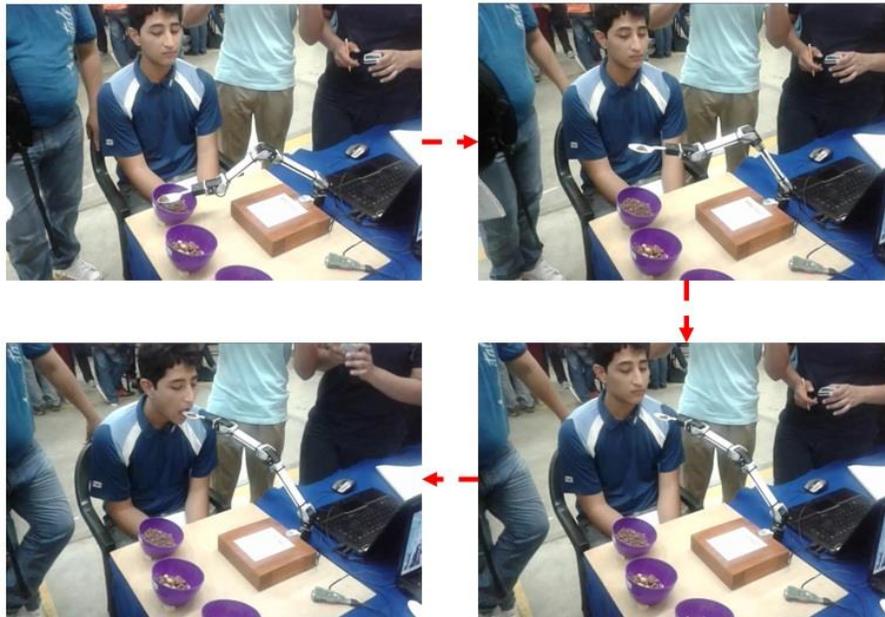


Figura 8. Interfaz gráfica.

Comentarios Finales

Conclusiones

La alimentación es indispensable para todos los seres vivos y existen personas que tienen problemas de movilidad en sus extremidades superiores e incluso algunas personas, lamentablemente no tienen dichas extremidades. Es de vital importancia poder apoyar o ayudar a este tipo de personas en su alimentación.

El presente trabajo puede contribuir para el apoyo de personas con este tipo de problemas. El robot se ha construido con elementos y partes de sencilla adquisición en el país. El servomotor utilizado no presenta complicaciones en su manejo y no es necesario implementar algoritmos de control para llevarlo a una posición deseada. Se ha mostrado que el robot puede posicionarse en tres lugares diferentes para tomar un alimento y entregarlo para ser ingerido por una persona.

Recomendaciones

Es importante seguir en el desarrollo del prototipo y hacerle mejoras. Es necesario trabajar en la parte de software para que la interfaz gráfica se realice con programas como Visual C++, Visual Basic y Java, es decir, contar con un programa ejecutable para hacer funcionar el robot sin Matlab.

Actualmente las señales son enviadas desde una computadora, lo que hace que sea indispensable. Es adecuado incorporar e implementar un microcontrolador para controlar los servomotores y ejecutar los movimientos de las articulaciones en el robot.

Las pruebas realizadas al prototipo han sido con alimentos sólidos, esto es, cereal. Por tanto es necesario hacer pruebas con alimentos pastosos y/o líquido para analizar su funcionamiento, validar el mismo o en su caso hacer las modificaciones necesarias.

Referencias

- ¹ López, Pabla de Viñastre y otros, "Manual de Educación física y deportes - técnicas y actividades prácticas", MMII Editorial Océano, Barcelona, España.
- ² Arroyo, Martha Izaga, Ansótegui, Laura Alday y Rocandio, Ana Pablo, "La alimentación de personas con discapacidades: cumplimiento de las recomendaciones para la ingesta de alimentos y nutrientes ", BIBLID [1577-8533 (2006), 7; 139-150].
- ³ Bautista, Juan Bengoetxea y otros, "Las humanidades y las ciencias sociales en la ingeniería – elementos para ingeniería crítica y responsable ", Colegio de Ingenieros Civiles de México, Primera Edición, México, 2013.
- ⁴ Gomez, S. *El gran libro de SolidWorks*, Cuarta reimpresión , Alfaomega GrupoEditor, 2010, Distrito Federal, México.
- ⁵ User's Manual Dynamixel AX-12 2006-06-14, www.robotis.com.
- ⁶ Matlab, *Creating Graphical User Interfaces*, The MathWorks, MA, 2013.

Sistema de Gestión de Apoyos Sociales de la Secretaría de Energía, Recursos Naturales y Protección Ambiental

LI Selene Aguirre Zamora¹, MSC Eutimio Sosa Silva²,
MGTI Fidelio Castillo Romero³, MIE José Ney Garrido Vázquez⁴, MIS Rosa Gómez Domínguez⁵

Resumen—Este trabajo, tiene la finalidad de recopilar la información referente al análisis, diseño y desarrollo de un sistema que permita coadyuvar en los procesos de recepción, asignación y entrega de apoyos de los proyectos productivos vigentes en la Secretaría de Energía, Recursos Naturales y Protección Ambiental (SERNAPAM). Se seleccionó este proyecto debido a la importancia y necesidad de la SERNAPAM de contar con una herramienta que permita llevar el control de los apoyos proporcionados a los habitantes de las localidades de influencia petrolera y evitar la duplicación en la entrega de apoyos y favorecer a la mayor cantidad posible de ciudadanos.

Palabras clave—Sistema, información, geográfica, apoyos, sociales.

Introducción

Este sistema surgió de una solicitud realizada a la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación por parte de la Subsecretaría de Desarrollo Sustentable, debido a la necesidad de contar con una base de datos para la recopilación de información referente a las solicitudes, gestores, beneficiarios y los paquetes asignados para cubrir las necesidades de los habitantes de comunidades que sufren de rezago social y proporcionales mecanismos para mejorar su calidad de vida, por lo que se busca distribuir mejor los recursos para beneficiar a la mayor cantidad posible de ciudadanos y evitar la duplicidad en la entrega de los mismos.

Mediante este sistema, las diferentes áreas involucradas en el proceso de asignación de apoyos, tendrán acceso a la información que le corresponda en base a los permisos proporcionados por el administrador del sistema.

Planteamiento del problema

La Unidad de Atención Ciudadana, es la encargada de recibir las solicitudes de los ciudadanos a través de la Ventanilla Única. Actualmente, no cuenta con un sistema de registro de solicitudes como tal, solo las registran en un archivo en Excel y las turnan a las áreas que ellos consideran de la competencia del tipo de apoyo solicitado. Esto ocasiona que las áreas vuelvan a capturar las solicitudes para llevar su propio control.

Otro problema existente es la falta de un control sobre las listas de beneficiarios que han recibido apoyos, por lo que en ocasiones se duplican las entregas de los mismos.

Objetivos

Objetivo general

El objetivo general de este proyecto, será proporcionar una herramienta que permita coadyuvar en los procesos de recepción, asignación y entrega de apoyos de los proyectos productivos vigentes en la Secretaría de Energía, Recursos Naturales y Protección Ambiental.

Objetivo específico

El sistema, facilitará la toma de decisiones en cuanto a la prioridad de entrega de apoyos a las comunidades con mayor afectación por su cercanía a las instalaciones petroleras, así como evitar duplicar a los beneficiarios de los programas.

¹ Selene Aguirre Zamora, estudiante de Maestría en Tecnologías de la Información en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México. seleneaz@gmail.com (autor correspondiente).

² El MSC Eutimio Sosa Silva es Catedrático de Sistemas en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México. eutimiososa@gmail.com

³ El MGTI Fidelio Castillo Romero es Catedrático de Sistemas en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México. trafalgar_22@hotmail.com

⁴ El MIE José Ney Garrido Vázquez es Catedrático de Sistemas en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México. joseney@itvillahermosa.edu.mx

⁵ La MIS Rosa Gómez Domínguez es Catedrático de Sistemas en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México. rgomez_do@hotmail.com

Justificación

Entre los beneficios que proporcionará el sistema, se encuentran los siguientes:

- Captura, consulta, modificación y eliminación de solicitudes de apoyo, así como el gestor y los beneficiarios de dichos apoyos.
- Turnar solicitudes a las áreas correspondientes.
- Generar los oficios de improcedencia.
- Registro y control de apoyos a otorgar por municipio.
- Consultar los apoyos otorgados en cada comunidad y representarlos en un mapa.

La Unidad de Atención Ciudadana y la Subsecretaría de Desarrollo Sustentable, se verán beneficiadas al poder obtener de manera rápida la información sobre las solicitudes, procedencia y tipos de apoyo solicitados.

Con esta herramienta, se evitará duplicar la captura de las solicitudes y se podrá conocer el estado en que se encuentra la solicitud, así como el historial de personas y localidades beneficiadas y remediar el problema de la entrega de apoyos duplicados y dar oportunidad a otras personas que no han sido favorecidas.

Limitaciones y delimitaciones

El Sistema contará con restricciones dependiendo de los permisos del usuario.

El Sistema permitirá turnar las solicitudes únicamente a nivel Subsecretaría de manera General, pero para la atención de solicitudes de apoyos, si se podrá turnar a Direcciones y Jefes de Departamento.

La tecnología que se utilizará para georreferenciar las comunidades será de Google Maps, debido a que no se cuenta con los recursos para invertir en la compra de licencias de software comercial.

El Sistema no controlará las fases de licitación para la compra de apoyos.

El Sistema estará restringido a la intranet mientras no se cuente con un contrato de internet dedicado de banda ancha y una dirección IP fija para poder publicarlo en un dominio y tener acceso desde el exterior.

Factibilidad

Factibilidad Técnica

Con la finalidad de cumplir con las políticas de la Dirección de General de Tecnologías de la Información y Comunicación sobre el uso del manejador de base datos PostgreSQL y los lenguajes de programación Phyton o .NET, se dispuso que el Sistema de Gestión de Apoyos Sociales, será desarrollado utilizando la siguiente tecnología:

- ASP.Net con C# (Metodología de 3 capas)
- AjaxToolKit
- JavaScript
- CSS3
- JQuery
- PostgreSQL
- Google Maps

Se utilizará PostgreSQL como gestor de base de datos, ya que al ser software libre no requiere de la adquisición de licencias. Para mejorar el diseño de los formularios, se definió utilizar los controles de AjaxToolKit, los cuales son librerías gratuitas. También se manejarán hojas de estilo que permitirán obtener un diseño homogéneo en el diseño y JQuery para proporcionar algunas funcionalidades que no están disponibles para los controles nativos de ASP.Net.

Para economizar en el costo del sistema, se decidió utilizar la tecnología de Google Maps, ya que cuenta con herramientas que permitirán a los desarrolladores mostrar las coordenadas de las localidades que recibirán los apoyos solicitados. La única licencia de software que deberá ser adquirida será la de Visual Studio Professional 2013, cuyo costo se especificará en la factibilidad económica.

Actualmente, la SERNAPAM cuenta con personal que posee la experiencia técnica requerida para diseñar, implementar, operar y mantener el sistema propuesto, por lo que no será necesario contratar personal externo para realizar dichas actividades.

Factibilidad Operacional

El Sistema de Gestión de Apoyos Sociales, será desarrollado contando con la aprobación de los diferentes departamentos involucrados en los procesos de recepción, captura y atención a solicitudes de los ciudadanos, para evitar que el nuevo sistema pueda ser demasiado complejo para los usuarios del sistema.

Además, durante la recopilación de los requerimientos, se realizaron reuniones con el personal encargado de dar seguimiento a las solicitudes, en las cuales externaron sus opiniones respecto a las expectativas de las actividades

que podrán realizar en el sistema y los beneficios de llevar el control de las solicitudes desde el sistema, tales como reducción de tiempo en la captura y pérdida de documentos.

Un punto importante en el desarrollo, será el ir liberando módulos después de realizar las pruebas preliminares y de este modo, el usuario pueda irse adaptando poco a poco a cada uno de ellos, en vez de un sistema terminado pero muy complejo de utilizar.

Por último, se determinó desarrollar el sistema basado en tecnología web, debido a lo siguiente:

1. Evitar la instalación de la aplicación en los equipos de todo el personal encargado de los procesos en el sistema.
2. Hacer transparente la implementación de los nuevos módulos.
3. Se desarrollará utilizando la metodología de tres capas, ya que de este modo es posible reutilizar las clases de los proyectos en otras aplicaciones, las cuales pueden ser en ambiente web o de escritorio.
4. Sencillez en las interfaces y facilidad de navegación entre los formularios de la aplicación.

Tomando todos estos puntos en consideración, se pretende facilitar a los usuarios la adaptación al uso del nuevo sistema y proporcionarles una herramienta que les permita coadyuvar todos los problemas a los que se enfrentaban al utilizar un sistema manual para llevar a cabo sus actividades.

Factibilidad Económica

Costos

Adquisición de hardware y software. La Dirección General de Tecnologías de la Información y Comunicación, establece el uso de .NET y Python como lenguajes de programación y PostgreSQL como gestor de bases de Datos, ya que al ser software libre, no requiere de adquisición de licencias. Así mismo, se realizaron licitaciones para la adquisición de equipos y las áreas cuentan con equipos actualizados. Para el desarrollo en .NET se utilizará la versión gratuita de Visual Studio Community 2013.

La SERNAPAM cuenta con 1 servidor de aplicaciones y 1 de base de datos, los cuales cuentan con las características necesarias para el correcto funcionamiento del sistema. Las características se muestran en la tabla 1:

Servidor de aplicaciones	
Marca	DELL
Procesador	Xeon 3.0 8 núcleos
Memoria RAM	32 GB
Discos Duros	2 HD de 1 TB c/u en arreglo RAID nivel 5
Tarjetas de Red	2 con 4 puertos c/u
Sistema Operativo	Windows Server 2008
Otros	Fuente de poder redundante Sistema HotPlug
Servidor de base de datos	
Marca	HP
Procesador	XEON 3.5 8 núcleos
Memoria RAM	4 GB
Discos Duros	1 HD 2 TB
Tarjetas de Red	2 tarjetas con 2 puertos c/u
Sistema Operativo	Windows Server 2008

Tabla 1. Especificaciones de los servidores de base de datos y de aplicaciones

Gastos de mantenimiento de hardware y software.

El manejador de base de datos PostgreSQL, al ser software libre, no requiere renovación de licencias. En cuanto a gastos de mantenimiento del hardware, la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación de la SERNAPAM, cuenta con un departamento de Redes y Telecomunicaciones, el cual se encarga de dar mantenimiento a los equipos y servidores, por lo que no significará un gasto extra.

Gastos de comunicaciones.

La SERNAPAM cuenta con servicio de internet con una velocidad de 5Mbps. Así mismo, se encuentra como uno de los puntos incluidos en una licitación nacional para colocar un enlace de banda ancha por parte del proyecto México Conectado, por lo que se podrá prescindir de la contratación de un servicio adicional.

Gastos de instalación.

Actualmente se cuenta con un área reservada para los servidores, conmutador, router y switches, por lo que no será necesaria la instalación de nuevo cableado.

Costo de desarrollo.

Para el desarrollo del sistema, será requerido el personal especificado en la tabla 2:

	Cantidad	Costo por hora	Horas	Subtotal
Líder del Proyecto	1	45.83	960	\$ 43,996.80
Desarrollador .NET	2	33.33	960	\$ 63,993.60
			Total:	\$ 107,990.40

Tabla 2. Costo del desarrollo del sistema

Gastos del mantenimiento del sistema.

Los desarrolladores forman parte de la plantilla del personal de la secretaría, por lo que no será necesario gastar en este rubro.

Gastos de formación.

La capacitación será realizada por los desarrolladores para evitar costos por este concepto.

Gastos de material.

La secretaría otorga la papelería requerida a las áreas, por lo que no es necesaria la compra de material extra. Las impresoras y multifuncionales cuentan con contrato de mantenimiento, por lo que cuando se termina un consumible, es sustituido por el proveedor.

Estado del arte

Para la realización de este proyecto, fue necesario investigar si existía alguna herramienta que permitiera realizar las mismas tareas que las deseadas por la Subsecretaría de Desarrollo Sustentable. Revisando algunos proyectos similares, se encontraron sistemas que manejan información ambiental y que permiten gestionar trámites en ese ámbito, pero no se tratan de sistemas comerciales ya que son propiedad de los gobiernos de los países en que se implantaron. A continuación se mencionan algunos sistemas utilizados para la gestión ambiental:

Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEA).

Es un Sistema de Información Geográfica vía Internet, que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México (SEMARNAT) pone a disposición de la ciudadanía para que a través de mapas y un sencillo proceso, identifique las condiciones ambientales generales de cualquier sitio de la República Mexicana.

El SIGEA permite conocer si el sitio donde se desarrollará un proyecto, sujeto a evaluación de impacto ambiental, se encuentra total o parcialmente dentro de algún área de importancia ambiental, como por ejemplo: Áreas Naturales Protegidas, Regiones prioritarias, Ordenamientos Ecológicos, Uso del suelo y vegetación y otros pero no puede ser utilizado por la SERNAPAM para almacenar información referente a los apoyos entregados, debido a que es un sistema federal y para poder modificar su estructura se requeriría de una gran cantidad de recursos, además de que no forma parte de los objetivos del sistema.

Sistema de Información Ambiental Nacional (SIAN).

Fue creado en 1998 mediante el Decreto 146/98 y reglamentado por la Resolución N°459/98, de acuerdo a lo establecido por el Artículo 41 de la Constitución Nacional Argentina, que define la responsabilidad de las autoridades respecto de la provisión de información ambiental. Sus principales objetivos son:

- Recopilar y procesar información ambiental con el fin de ponerla a disposición de los organismos gubernamentales ambientales, no gubernamentales y la comunidad.
- Proveer al sector gubernamental instrumentos que faciliten los procesos de toma de decisiones en materia de gestión ambiental.
- Facilitar la comunicación e intercambio de información entre los organismos ambientales.

Este Sistema proporciona información únicamente sobre áreas naturales localizadas en Argentina, es un sistema gubernamental y por lo tanto únicamente puede ser manipulado por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de este país.

Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC).

El Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC) “Es el conjunto integrado de actores, políticas, procesos, y tecnologías involucrados en la gestión de información ambiental del país, para facilitar la generación de conocimiento, la toma de decisiones, la educación y la participación social para el desarrollo sostenible.”

Este sistema incluso cuenta con un módulo de Ventanilla Integral de Tramites Ambientales en Línea (VITAL). Inicialmente el sistema considera la automatización del trámite de los siguientes permisos:

- Licencias Ambientales
- Concesión de aguas

- Vertimientos de aguas residuales
- Permiso de prospección y exploración de aguas subterráneas
- Permiso para aprovechamiento forestal
- Permiso de emisiones atmosféricas
- Seguimiento a salvoconductos ambientales.

A pesar de que este sistema cuenta con el módulo para la gestión de trámites ambientales, sólo puede consultarse información de territorios localizados en Colombia y fue desarrollado con los requerimientos del gobierno de este país.

Sistema de Información Ambiental (SIA).

La Ley Orgánica del Ambiente en su Título VI (De la Investigación e Información Ambiental Venezolana), reconoce el derecho de cada persona a la información sobre el ambiente. Para ello, establece la conformación de un Registro de Información Ambiental que contenga datos biofísicos, económicos y sociales, así como la información legal, relacionados con el ambiente, cuyo ente rector es la Autoridad Ambiental.

El SIA de Venezuela, maneja información ambiental sobre la flora, fauna y aguas nacionales, pero tampoco permite gestionar trámites a la ciudadanía.

Sistema de Información Ambiental (SIA).

La Unidad de Sistemas de Información Ambiental (SIA) es la responsable del desarrollo, incorporación y mantenimiento de los sistemas ambientales del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala. Tiene a su cargo, el desarrollo de los análisis cartográficos y de sensores remotos para el ayudar a la toma de decisiones ambientales.

El SIA de Guatemala, también permite consultar información ambiental referente a este país mediante su visualización en mapas, no cuenta con módulos para la realización de trámites a sus ciudadanos y algunos de ellos únicamente están disponibles para su consulta mediante la autenticación en el sitio con un usuario y contraseña.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Después de analizar estos 5 sistemas que existen actualmente y que son utilizados en los países mencionados, se definió que ninguno de ellos permite llevar el control de la información solicitada por la SERNAPAM y tampoco son sistemas comerciales que puedan ser utilizados mediante la adquisición de licencias del software, por lo que la única manera de contar con un sistema que cumpla con todos los requerimientos solicitados, es desarrollando una herramienta a la medida de las necesidades de la Subsecretaría de Desarrollo Sustentable.

Conclusiones

El inconveniente en el caso de adquirir algún software comercial sería que de requerir alguna funcionalidad no disponible, tendría que hacerse mediante el uso de otro sistema alternativo ya que no podría modificarse el código de dicho software.

Finalmente, la cuestión económica también fue un factor determinante, debido a que la Subsecretaría solicitó el desarrollo de este proyecto al área de sistemas con el fin de aprovechar que cuenta con personal para llevarlo a cabo y evitar un gran desembolso económico por este concepto.

Recomendaciones

Desarrollar un sistema a la medida de los requerimientos del cliente pero apoyándose de información geográfica de bases de datos confiables como las publicadas en el portal del INEGI, las cuales son actualizadas constantemente y cuentan con los datos de coordenadas y nombre de las localidades del Estado de Tabasco, las cuales ayudarán a facilitar a marcar los puntos en donde se entreguen los apoyos sociales.

Referencias

Ambiental, D. g. "Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental", SEMARNAT, consultada por Internet el 09 de Noviembre de 2014. Dirección de internet: <http://www.semarnat.gob.mx/sigeia>

Sustentable, S. d. "Sistema de Información Ambiental Nacional", Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, consultada por Internet el 10 de Noviembre de 2014. Dirección de internet: <http://www.ambiente.gov.ar/?idseccion=55>

Sostenible, M. d. "Sistema de Información Ambiental de Colombia". Sistema de Información Ambiental de Colombia, consultada por Internet el 10 de Noviembre de 2014. Dirección de internet: <https://www.siac.gov.co/portal/default.aspx>

Bolívar., M. d. "Sistema de Información Ambiental", SIA, consultada por Internet el 11 de Noviembre de 2014. Dirección de internet: <http://sia.geoportalsb.gob.ve/sia/>

Ambiente, M. d. "Sistemas de Información Ambiental", Portal SIA Guatemala, consultada por Internet el 11 de Noviembre de 2014. Dirección de internet: <http://www.sia.marn.gob.gt/>

Lockhart, T. "Tutorial de PostgreSQL", Postgres Global Development Group, 2003.

Wikipedia. "ASP.NET", consultada por internet el 30 de Octubre de 2014. Dirección de Internet: <http://es.wikipedia.org/wiki/ASP.NET>

Notas Biográficas

La **LI Selene Aguirre Zamora**, es Licenciada en Informática y actualmente cursa la Maestría en Tecnologías de la Información en el Instituto Tecnológico de Villahermosa. Tiene experiencia en desarrollo de sistemas para PEMEX Exploración y Producción y la iniciativa privada, en lenguajes C# y Visual Basic .NET, junto con los manejadores de bases de datos SQL Server, Oracle, MySQL y PostgreSQL.

El **MSC Eutimio Sosa Silva** es Catedrático de la División de Sistemas en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco a nivel Ingeniería y Maestría.

El **MGTI Fidelio Castillo Romero** es Catedrático de la División de Sistemas en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco a nivel Ingeniería y Maestría.

El **MIE José Ney Garrido Vázquez** es Catedrático de la División de Sistemas en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco a nivel Ingeniería y Maestría.

La **MIS Rosa Gómez Domínguez** es Catedrático de la División de Sistemas en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco a nivel Ingeniería y Maestría.

Uso de Matlab para el desarrollo de competencias en el estudio de señales aleatorias

M.C. Norma Edith Alamilla López,¹ Dr. Reyle Mar Sarao²,

M.I.A. Tomás Parra Ramírez³ y Fís. Marcos Andrés Jiménez Moreno⁴

Resumen— En este trabajo se proponen algunas estrategias para el desarrollo de las competencias que el estudiante de ingeniería requiere para el análisis de señales aleatorias mediante el uso del software matemático Matlab. Se parte de una introducción sobre el tema de Educación Basada en Competencias (EBC), continuando con la identificación de la problemática educativa en el nivel superior en asignaturas de ingeniería en electrónica como procesos estocásticos y procesamiento de señales, para luego abordar las competencias requeridas y la estrategia sugerida para alcanzarlas.

Palabras clave—Competencia, señal aleatoria, aprendizaje, estocástico.

Introducción

Por años se ha considerado que el estudiar ingenierías es muy difícil, dada la complejidad de la física y matemática, lo cual ha creado un dogma que ha limitado el número de estudiantes que deciden cursar tales carreras. Como caso particular se tiene la electrónica. En esta se requiere el conocimiento de señales aleatorias para el correcto funcionamiento de la redes de telecomunicaciones, así como para los sistemas de medición con componentes electrónicos.

El estudio de las señales aleatorias se aborda en la matemática, que como ciencia básica ha tenido una influencia creciente en nuestra sociedad debido al aumento de sus aplicaciones. La innovación tecnológica, en el sentido actual de la investigación y desarrollo, no es concebible sin la presencia de las matemáticas y sus métodos (Boyer 1995).

De lo anterior se desprende la importancia de que los estudiantes de las carreras de ingeniería vean a la matemática como una herramienta que posibilita no solo la resolución de problemas sino también el planteamiento de nuevas situaciones generadoras de conocimientos en los diversos ámbitos del mundo laboral, profesional y personal de los individuos (Cardoso y Cerecedo 2008).

Dentro de las estrategias a implementar para lograr el desarrollo de las competencias en las asignaturas del área de las matemáticas, como es el caso de “procesos estocásticos” en la que se aborda el tema de señales aleatoria, así como posteriormente en las asignaturas de la especialidad en telecomunicaciones, es necesario tomar en cuenta que saber matemáticas implica más que el solo saber definiciones y teoremas para reconocer la ocasión de utilizarlos y aplicarlos, sino que implica ocuparse de problemas para aprender que las matemáticas son una herramienta (Brousseau 1993).

Como tal, es posible recurrir al planteamiento de situaciones problema para favorecer el desarrollo de procesos de investigación por parte de los estudiantes que permita el afianzamiento de competencias en los mismos, entendiéndose por competencia de acuerdo con la concepción más divulgada como saber hacer en un contexto (Cifuentes y Salcedo 2008).

Las estrategias empleadas en el tema de señales aleatorias de la asignatura de procesos estocásticos, entran en la categoría de “estudio de casos”, “resolución de ejercicios y problemas” y “aprendizaje basado en problemas” (de Miguel Díaz).

¹ La M.C. Norma Edith Alamilla López es Profesora de Matemáticas en la Universidad Politécnica del Centro. Adscrita al programa educativo de Ing. en Mecatrónica. norma.alamilla@gmail.com (autor correspondiente)

² El Dr. Reyle Mar Sarao es Profesor de Física en la Universidad Politécnica del Centro. Adscrito al programa educativo de Ing. en Electrónica y Telecomunicaciones. reylemar@hotmail.com

³ El M.I.A. Tomás Parra Ramírez es Profesora de Mecatrónica en la Universidad Politécnica del Centro. Adscrito al programa educativo de Ing. en Mecatrónica tomapar@hotmail.es

⁴ El Fís. Marcos Andrés Jiménez Moreno es Profesor de Física en la Universidad Tecnológica de Tabasco. Adscrito al programa educativo de TSU en fluidos de perforación. marcosujat@hotmail.com

Descripción del Método

El propósito fundamental de los sistemas de telecomunicaciones es transmitir información de un sitio geográfico a otro, éste transporte debe ser eficaz y no debe alterar el contenido de la información. La información es de naturaleza estocástica, por lo cual, existe una estrecha relación entre la teoría de los procesos estocásticos y los sistemas de telecomunicaciones.

A través de los procesos estocásticos se puede modelar las características espectrales de los diferentes tipos de información y sus esquemas de modulación asociados, así como también los diferentes factores que afectan el canal de transporte y que influyen negativamente en las señales de información. Además de las dos características mencionadas anteriormente (modelado de las características de la información y de los canales o medios de transmisión), la teoría de los procesos estocásticos nos permite (entre otras cosas), dimensionar redes de telecomunicaciones, modelar comportamientos de tráfico, hacer eficiente el uso de los recursos de las redes de telecomunicaciones, por sólo mencionar unas cuantas

En lo que se refiere a estrategias de aprendizaje sugeridas para el curso “Procesos estocásticos”, se consideran las siguientes experiencias de aprendizaje como complementos a la parte teórica del curso, para una mejor comprensión de los temas estudiados en esta materia.

La materia de procesos estocásticos consta de tres unidades:

Variables aleatorias, Distribuciones de probabilidad, análisis y aplicaciones de los procesos estocásticos.

Variable aleatoria (y probabilidad)

1.- Experiencia de aprendizaje: Generación de variables aleatorias mediante el uso del método de la transformación, usando Matlab.

Objetivos: Introducir al alumno en el conocimiento de las variables aleatorias, para su mejor comprensión. Mostrar gráficamente el comportamiento de las variables aleatorias.

2.- Experiencia de aprendizaje: Realizar algunos procedimientos para mostrar conceptos de la teoría de la probabilidad con ayuda de Matlab.

Objetivos: Ilustrar conceptos de la teoría de la probabilidad a partir de cálculos realizados en Matlab.

Distribuciones de probabilidad:

3.- Experiencia de aprendizaje: Generación y graficación de señales aleatorias discretas y continuas usando Matlab.

4.- Experiencia de aprendizaje: Generación, graficación y análisis de datos conjuntamente normales.

Objetivo: Iniciar al alumno en los temas de variables aleatorias bidimensional, generando variables aleatorias conjuntamente normales, en Matlab, para el análisis de los conceptos teóricos relacionados con el tema.

Análisis y aplicaciones de los procesos estocásticos

5.- Experiencia de aprendizaje: Generar y analizar procesos Bernoulli, Poisson y Cadenas de Markov mediante el uso de Matlab.

Objetivo: Comprender como se generan procesos estocásticos Bernoulli, Poisson y Cadenas de Markov usando Matlab.

6.- Experiencia de aprendizaje: Crear una página web con información de la materia y estudiar mediante un proceso de Poisson el número de visitas a la página, suponiendo que durante una hora se reciben un promedio de 3 visitas.

Objetivo: Poner en práctica el conocimiento teórico sobre los procesos de Poisson y se ilustre mediante una aplicación real las propiedades del proceso.

7.- Experiencia de aprendizaje: Simular un sistema de transmisión de señales con ruido usando Matlab.

Objetivo: Analizar y describir un sistema de transmisión de señales aleatorias en donde pueda filtrarse el ruido y poder estimar el verdadero valor de la señal.

8.- Experiencia de aprendizaje: Desarrollar un procedimiento en Matlab que permita presentar y analizar procesos aleatorios.

Objetivo: Analizar temporal y frecuentemente los procesos aleatorios utilizando Matlab como herramienta de simulación.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

De las experiencias de aprendizaje antes mencionadas, se listan en la tabla 1 los resultados observados en la asignatura de Procesos Estocásticos:

Número	Experiencia	Resultado obtenido por el docente	Resultado obtenido por el estudiante
1	Generación de variables aleatorias mediante el uso del método de la transformación, usando Matlab	La estrategia usada permite que el estudiante tenga una mejor comprensión del método de generación de variables aleatoria, con el uso de un software.	Desarrolla habilidades y competencias de investigación aplicándolas a la generación de variables aleatorias, para su uso posterior.
2	Realizar algunos procedimientos para mostrar conceptos de la teoría de la probabilidad con ayuda de Matlab	Se complementa el análisis teórico con la implementación práctica de los conceptos de la teoría de la probabilidad, aplicados a distintos eventos	Aplica y verifica por medio del cálculo probabilístico conceptos propios de la teoría de la probabilidad.
3	Generación y graficación de señales aleatorias discretas y continuas usando Matlab.	Facilita la comprensión del concepto y visualiza el comportamiento de las señales aleatorias.	Aplica el conocimiento teórico por medio del análisis de las gráficas que se generan en Matlab.
4	Generación, graficación y análisis de datos conjuntamente normales.	Facilita la comprensión del concepto y visualiza el comportamiento de las variables aleatorias conjuntas.	Aplica el conocimiento sobre variables bidimensionales través de los efectos visibles a través de las gráficas que se generan en Matlab.
5	Generar y analizar procesos Bernoulli, Poisson y Cadenas de Markov mediante el uso de Matlab	Facilita la comprensión de los conceptos relacionados con los tipos de procesos estocásticos mediante el uso de matlab	Adquiere conocimientos fundamentales relacionados con los procesos estocásticos
6	Crear una página web con información de la materia y estudiar mediante un proceso de Poisson el número de visitas a la página, suponiendo que durante una hora se reciben un promedio de 3 visitas	La estrategia usada permite que el estudiante tenga una mejor comprensión del proceso de Poisson, en una situación simulada, con el uso de un software.	Aplica el conocimiento teórico en la creación de una página web y desarrolla la competencia de una aplicación en una situación simulada.
7	Simular un sistema de transmisión de señales con ruido usando Matlab.	La estrategia usada permite que el estudiante identifique el ruido en una señal aleatoria y pueda identificar el comportamiento de la misma.	Resuelve problemas de ingeniería a partir de la identificación y análisis de una señal con ruido.
8	Desarrollar un procedimiento en Matlab que permita presentar y analizar procesos aleatorios.	Facilita la comprensión del concepto y visualiza el comportamiento temporal y frecuencialmente de procesos aleatorios.	Analiza temporal y frecuencialmente los procesos aleatorios utilizando Matlab como herramienta de simulación.

Tabla 1: Resultados obtenidos con la aplicación de las estrategias para el estudio de señales aleatorias en la asignatura *Procesos Estocásticos* del programa educativo de Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones

Conclusiones

El uso del software matemático (Matlab en este caso) permite al estudiante familiarizarse con una herramienta computacional la cual le permite bosquejar el comportamiento de las funciones de variables aleatorias. Así también, le permite examinar la respuesta de un sistema sujeto a un proceso estocástico bajo distintos valores en sus variables de estado. Lo anterior promueve el desarrollo de competencias como son de análisis a partir de las gráficas de la respuesta del sistema, el planteamiento, redacción y ejecución de algoritmos de cálculo numérico, así como la propuesta de hipótesis por el estudiante acerca de cuál podría ser el comportamiento del sistema sujeto a determinadas condiciones sobre el valor de sus variables aleatorias y su posterior contraste con el resultado del cálculo realizado con el software matemático.

Recomendaciones

Dado que el software matemático es una herramienta que complementa las estrategias tradicionales de resolver ejercicios a mano para el aprendizaje de las matemáticas, su inclusión en las planeaciones de clase puede fomentar una mejor comprensión de los conceptos abstractos, como suelen ser las funciones de variables aleatorias, abordadas a través del análisis de sus gráficas.

Referencias

- Alamilla López, Norma Edith. (2011). Manual de Asignatura de la materia de procesos estocásticos, de la Universidad Politécnica del Centro.
- Ana Lucrecia Cifuentes Castro y Luís Enrique Salcedo Torres. "Situaciones problema en ciencias naturales como punto de partida para desarrollar competencias interpretativas, argumentativas y propositivas". IIEC, VOLUMEN 2, NO. 3, 2008: 91- 96.
- Boyer, C. B. (1995): Historia de las matemáticas. México: Alianza editorial.
- Brousseau, G. (1993): Fundamentos y métodos de la didáctica de las matemáticas. México: CINVESTAV.
- Edgar Oliver Cardoso, Espinosa, María Trinidad Cerecedo Mercado. "El desarrollo de las competencias matemáticas en la primera infancia". Revista Iberoamericana de Educación, ISSN: 1681-5653 No. 47/5 – 25 de noviembre de 2008.
- Mario de Miguel Díaz. "Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Orientaciones para promover el cambio metodológico en el espacio europeo de educación superior". Ediciones Universidad de Oviedo (2005). 83, 89-98.
- Sáez Castillo, Antonio José. (2012). Apuntes de Estadística para ingenieros. Departamento de Estadística e Investigación Operativa. Universidad de Jaén. España.

Competencias Digitales en México

María Alejandrina Almeida Aguilar Dra.¹, Dr. Gerardo Arceo Moheno², Dr. Rubén Jerónimo Yedra³,
Lic. Martha Patricia Silva Payró⁴

Resumen— Al igual que en otros países, en México existen diversos programas creados con el propósito de incorporar las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en las escuelas. Con el Programa de Habilidades Digitales para Todos y el acuerdo 592, se definieron las habilidades digitales para la educación básica tanto para estudiantes como para docentes. En este artículo se documenta cuales son las competencias digitales en México.

Palabras clave— Habilidad, Competencia, TIC

Introducción

A través del tiempo, la tecnología ha afectado en gran medida a las organizaciones en diferentes ámbitos y la educación no podía ser una excepción.

En México a través de los años y de los diferentes gobiernos que ha habido en los últimos sexenios, se han creado diversos programas con el propósito de insertar las TIC en las aulas, buscando que éstas mejoren los procesos de enseñanza y aprendizaje para que los estudiantes puedan tener una educación de calidad.

En el sexenio de 2000-2006, se creó uno de los proyectos más importantes que ha habido en México, éste programa fue Enciclomedia el cual fue creado en el 2003, y de acuerdo a Rivera (2012), tenía compromisos de compra y de servicios hasta el 2011 por más de 25 mil millones de pesos.

De acuerdo a la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, México (2008), el objetivo general de enciclomedia era:

“Contribuir a la mejora de la calidad de la educación que se imparte en las escuelas públicas de educación primaria del país e impactar en el proceso educativo y de aprendizaje, por medio de la experimentación y la interacción de los contenidos educativos incorporados a Enciclomedia, convirtiéndola en una herramienta de apoyo a la labor docente que estimula nuevas prácticas pedagógicas en el aula para el tratamiento de los temas y contenidos de los libros de texto”.

Como fin: “Contribuir a fortalecer los procesos de enseñanza aprendizaje con el uso de tecnologías de la información y la comunicación”.

Y el propósito era que:

“Estudiantes de 5° y 6° grado de educación primaria tuvieran acceso a tecnologías de información y la comunicación en los procesos de enseñanza aprendizaje”.

En el sexenio 2007-2012, se crea el Programa Habilidades Digitales para Todos (PHDT), éste programa fue creado en el 2009 y de acuerdo a la secretaría de Educación del Gobierno del Estado de San Luis Potosí (s.f.), el objetivo del programa es:

“Proporcionar elementos sobre el manejo de la información que acompañen el proceso educativo, dentro y fuera de la escuela, para apoyar el aprendizaje de los estudiantes, ampliar sus competencias para la vida y el desarrollo de habilidades fundamentales que demanda la sociedad del conocimiento, con lo que se favorecerá su inserción en ésta.”

En este programa se invirtieron más de cinco mil 500 millones de pesos y solo conectó a internet a trece mil escuelas (Hernández, 2012) .

¹ Dra. María Alejandrina Almeida Aguilar es profesora investigadora de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. alejandrina.almeida@gmail.com (**autor correspondiente**)

² Dr. Gerardo Arceo Moheno es profesor investigador de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. ericarceo@hotmail.com

³ Dr. Rubén Jerónimo Yedra es profesor investigador de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. ruben.jeronimo@hotmail.com

⁴ Lic. Martha Patricia Silva Payró es profesora investigadora de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. martha.silva@hotmail.com

El programa de habilidades digitales de acuerdo al Diario Oficial de la Federación(2014) fue abrogado, en virtud de que su objetivo se ha cumplido.

En el actual sexenio (2013-2018), el Gobierno Federal creó el programa de “Inclusión y Alfabetización digital” el cual de acuerdo a Hernández (2014), busca lograr la equidad social y educativa. Éste programa entrega de forma gratuita tabletas electrónicas a alumnos de quinto y sexto grado de primaria de escuelas públicas.

El presupuesto asignado para el año 2014 es de 2 mil 510 millones 135 mil 65 pesos y con los mismos recursos se planea seguir beneficiando alumnos en éste 2015, (Del valle, 2014) .

En estos tres últimos sexenios ha habido tres programas que de una u otra forma han buscado lo mismo.

En el programa de enciclomedia de acuerdo a Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, México(2008) no se tenían diagnósticos actualizados de las problemáticas atendidas, el fin y el propósito del programa no estaban claramente definidos y finalmente afirma que no es posible atribuir únicamente al rezago tecnológico las causas de los deficientes problemas de aprendizaje, por otro lado el aspecto de mayor cuidado que encontraron los evaluadores, es la ausencia del factor pedagógico de manera adecuada en el diseño del programa.

Posteriormente en el informe de evaluación específica de desempeño 2010-2011 del PHDT efectuado por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (2010-2011), indica que no cuenta con evaluaciones de impacto ya que:

Aún se están ajustando aspectos relacionados con su gestión y operación ... será vital no descuidar la capacitación y la articulación de las Tics con la enseñanza. Sin capacitación a los maestros, el programa dejará de tener efectos positivos. Es crucial que este programa sea ejemplo de transparencia, porque muy probablemente será foco de atención debido al antecedente llamado Enciclomedia, (pp. 1, 6).

De acuerdo al Informe de evaluación específica de Desempeño (2010-2011), efectuado por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), se observa que se toca un punto importante que es la capacitación de los maestros. En las observaciones del CONEVAL se especifica “.. será vital no descuidar la capacitación y la articulación de las Tics con la enseñanza. Sin capacitación a los maestros, el programa dejará de tener efectos positivos”.

Una de las grandes problemáticas existentes es que no se cuenta con la infraestructura necesaria de telecomunicaciones para conectar internet a las escuelas del país. Y en éste punto específicamente no importa si la escuela es rural o urbana.

De acuerdo a la Secretaría de Educación Pública (2011), en México, existe el Acuerdo 592, por el que se establece la Articulación de la Educación Básica, estableció Estándares de Habilidades Digitales para estudiantes y docentes. Estos concuerdan en los campos de competencia siguientes:

- Creatividad e innovación.- Implica que alumnos y maestros desarrollen materiales como fotos, videos, presentaciones animadas entre otras, donde las TIC se usen creativamente y apoyen la construcción de conocimientos escolares
- Comunicación y colaboración.- Hace referencia a la utilización de medios y entornos digitales para alumnos y maestros comuniquen sus ideas, interactúen y aprendan a trabajar colaborativamente con otros.
- Investigación y manejo de la información.- Hace referencia a la importancia de aprender a usar las TIC para recabar, seleccionar, analizar, evaluar y utilizar información, procesar datos y comunicar resultados.
- Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones.- Los alumnos y maestros deben saber planear, organizar y llevar a cabo investigaciones, administrar proyectos, resolver problemas y tomar decisiones con base en información veraz y utilizando herramientas digitales.
- Ciudadanía digital.- Hace referencia a la utilización de las TIC con ética, legalidad, de forma segura y responsable.
- Funcionamiento y conceptos de las TIC.- Implica la comprensión sobre el funcionamiento de las TIC, con el fin de seleccionar las más adecuadas de acuerdo a sus necesidades y las utilicen productivamente para transferir los conocimientos adquiridos.

El programa “Inclusión y Alfabetización digital” es el que actualmente está vigente, y como se mencionó anteriormente, busca lograr la equidad social y educativa.

Sin embargo, el hecho de que los alumnos tengan una laptop o Tablet, resuelve una parte de la problemática del acceso a la tecnología. La otra parte que es el acceso a internet, el cual es igualmente importante ya que al si se analizan las competencias digitales, están fuertemente ligadas al uso del internet.

Otra elemento fundamental es la capacitación, ya que se puede tener el acceso a la tecnología pero si no se sabe utilizar, entonces esta fallando el aspecto de la alfabetización.

El primer tropiezo que ha tenido este programa es el cambio de laptops a tablets, lo anterior en virtud de que las autoridades educativas se dieron cuentas de que de que las laptops carecían de un acompañamiento en el aula (Olivares, 2014).

Otro programa creado por el Gobierno Federal es “México Conectado”, en donde dentro del rubro de Conectividad de acuerdo Peña(s.f.), contempla:

- El Plan Nacional de Banda Ancha con el cual se pretende el acceso universal a Internet, para lo cuál contempla una sólida estructura de banda ancha.
- Conectar a todas las escuelas públicas para democratizar el acceso a la información y el conocimiento.

Descripción del método

Esta es una investigación documental exploratoria ya que no existen en México estudios sobre competencias digitales a nivel primaria y sobre todo, basados en las capacidades digitales definidas en el País; descriptiva porque existen ciertas variables en las que se puede fundamentar el estudio; con un enfoque de tipo cuantitativo y el instrumento para la recolección de la información fue el cuestionario diseñado expreso para dicho propósito.

Comentarios Finales

Resultados

En una investigación realizada en escuelas públicas de la ciudad de Cunduacán, Tabasco; la cual es una cabecera municipal, de las siete escuelas primarias públicas que existen en el municipio: ninguna de las escuelas cuenta con acceso a internet.

La población encuestada fue de 23 profesores de quinto y sexto año y la figura 1 se muestra el porcentaje de profesores beneficiados con un equipo de cómputo.

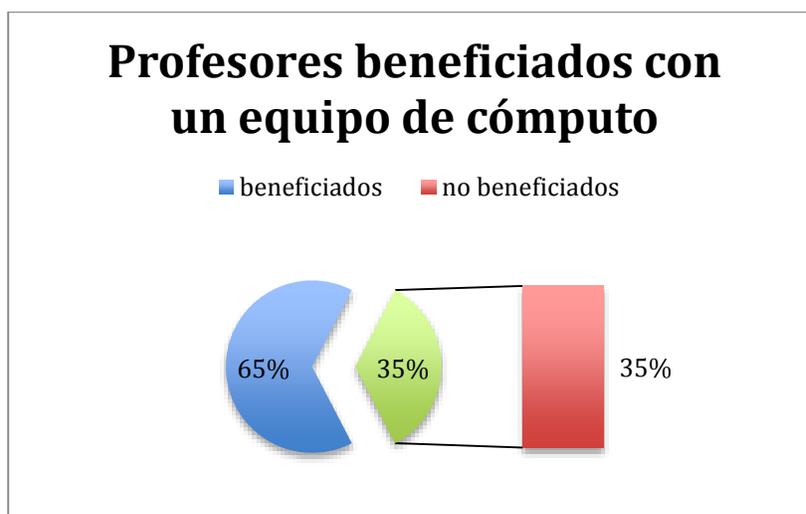


Figura. 1.- Profesores beneficiados con un equipo de cómputo

De los 23 profesores 7 no fueron capacitados en el uso del equipo cómputo.

Finalmente, con respecto a la capacitación es como la perciben los docentes, se les cuestiono si existe la capacitación adecuada para el manejo de las TIC a lo que el 78% respondió que no, considerándola adecuada solo el 22%.

Conclusiones

Es importante que todas las instancias involucradas se coordinen adecuadamente, para evitar inconsistencias como la del software al que hace referencia la certificación de las competencias digitales y que es diferente al que tienen los equipos de los docentes y el que recibieron los alumnos de quinto y sexto grado. En el caso de las laptop el sistema operativo es linux y en el caso de las Tablets es android.

De igual forma, es importante que los planes creados por el Gobierno Federal relacionados con la educación tengan continuidad y exista una instancia que coordine adecuadamente la integración e implementación de los diferentes planes y programas relacionados con las TIC.

Referencias

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (2010-2011). Informe de Evaluación Específica de Desempeño 2010-2011 del Programa de Habilidades Digitales para Todos. México. Consultado el 13 de agosto de 2014 en:
http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/1946/2/images/ejec_s223_habilidades_digitales.pdf

Del valle, Sonia(2014, 10 de Septiembre de 2014). Frenan la inversión en Programa Digital. Reforma. Consultado en
<http://www.reforma.com/aplicacioneslibre/preacceso/articulo/default.aspx?id=336320&urlredirect=http://www.reforma.com/aplicaciones/articulo/default.aspx?id=336320>

Diario Oficial de la Federación(2014, 27 de Marzo de 2014). Acuerdo número 01/03/14 por el que se abrogan acuerdos secretariales.

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, México (2008). Informe Programa Enciclomedia. Consultado el 10/12/14 en
http://www.cee.iteso.mx/BE/23/371.3340972%20FLACSO%202008.%20Informe_Final_Programa_Enciclomedia.pdf

Hernández, Lilian(2012, 8 de Diciembre de 2012). Eliminan programa creado por yerno de Elba Esther Gordillo. Excelsior. Consultado en
<http://www.excelsior.com.mx/2012/12/09/nacional/873933>

Olivares Alonso, E. (2014, 8 de Julio). La SEP dará una Tablet a alumnos de quinto grado de seis entidades. La Jornada. Consultado en:
<http://www.jornada.unam.mx/2014/07/08/sociedad/037n2soc>

Peña Nieto, E. (s.f.). Agenda Digital por un México conectado. http://www.redpolitica.mx/sites/default/files/plan_digital_pena_nieto.pdf

Rivera ,Gabriela. (2012, 24 de abril). Enciclomedia, el fracaso de 25 mil mdp. Diario 24 horas. Consultado en
<http://www.24-horas.mx/arrumban-enciclomedia-costo-mas-de-25-mil-mdp/>

Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de San Luis Potosí (s.f.). ¿Qué es HDT?. Consultado el 5 de Julio de 2014 en:
http://estados.hdt.gob.mx/hdt_slp/acerca-de-hdt/que-es-hdt/

Secretaría de Educación Pública (2011). Acuerdo número 592 por el que se establece la articulación de la Educación Básica. México. Edición electrónica 2011. Consultado el 30 de julio de 2014 en: http://basica.sep.gob.mx/seb2010/pdf/destacado/Acuerdo_592.pdf

Estándares de Competencia en México

María Alejandrina Almeida Aguilar Dra.¹, Dr. Rubén Jerónimo Yedra², MCE. Wendi Matilde Santiago León³,
Lic. Martha Patricia Silva Payró⁴

Resumen—Existen diversos estándares de diversos países y organismos sobre competencias digitales, las cuales establecen las competencias digitales que deben de tener los estudiantes y/o docentes, de los diferentes niveles escolares. En esta investigación se presenta el panorama que existe en México y en otros países respecto a las competencias digitales, de igual forma se documenta cuales son las competencias digitales en México, que organismos certifican y cuales son los conocimientos que certifican.

Palabras clave— Estándares, Competencias Digitales, Certificación

Introducción

A continuación se definirán los significados de los términos involucrados en esta investigación, lo que nos conducirá a profundizar en las diversas partes que conforman este tema.

En el portal Habilidades Digitales para Todos, se definen las Competencias Digitales como “el conjunto de habilidades y capacidades relacionadas con el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en los procesos de aprendizaje” (Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de San Luis Potosí, s.f.a.) .

El Instituto de Tecnologías Educativas de España, indica que la competencia digital implica “disponer de habilidades para buscar, obtener, procesar y comunicar información, y para transformarla en conocimiento”, (Instituto de Tecnologías Educativas, 2011). Así mismo que:

El tratamiento de la información y la competencia digital implican ser una persona autónoma, eficaz, responsable, crítica y reflexiva al seleccionar, tratar y utilizar la información disponible, contrastándola cuando es necesario, y respetar las normas de conducta acordadas socialmente para regular el uso de la información y sus fuentes en los distintos soportes, (p. 2).

Y... ¿qué es una competencia? Cano (2008), da diferentes conceptos de competencia citando entre otros a: Perrenoud (2004): “Aptitud para enfrentar eficazmente una familia de situaciones análogas, movilizando a conciencia y de manera a la vez rápida, pertinente y creativa, múltiples recursos cognitivos: saberes, capacidades, micro-competencias, informaciones, valores, actitudes, esquemas de percepción, de evaluación y de razonamiento” (p. 3).

Stephenson y Yorke (1998). “Integración de conocimientos, habilidades, cualidades personales y comprensión utilizadas adecuadamente y efectivamente tanto en contextos familiares como en circunstancias nuevas y cambiantes” (p. 4).

Dentro del análisis que Cano (2008) hace sobre las competencias, resalta lo siguiente:

a) Implica conocimiento conceptual, procedimental y actitudinal, sin embargo el cúmulo de conocimiento no implica el ser competente. Ser competente implica que dentro de los acervos que se tienen se desestiman algunos y

¹ Dra. María Alejandrina Almeida Aguilar es profesora investigadora de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. alejandrina.almeida@gmail.com (**autor correspondiente**)

² Dr. Rubén Jerónimo Yedra es profesor investigador de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. ruben.jeronimo@hotmail.com

³ MCE. Wendi Matilde Santiago León es profesora investigadora de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. wendi.santiago@hotmail.com

⁴ Lic. Martha Patricia Silva Payró es profesora investigadora de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. martha.silva@hotmail.com

se selecciona el que es pertinente, de acuerdo a la situación a resolver.

b) Se puede tener ciertas inteligencias, pero esto no garantiza ser competente. La competencia implica una formación permanente y con experiencia a lo largo de la vida. Se puede ser competente hoy y no serlo dentro de un tiempo, o ser competente en un contexto pero no en otro. La competencia entonces debe ser de carácter recurrente y de crecimiento continuo.

c) Para ser competente es imprescindible la reflexión, para evitar la estandarización en situaciones prácticas que impliquen repetición mecánica.

En el 2005 en México fue creado el Consejo Nacional de Normalización y Certificación (CONOCER), el cual aprobó en mayo de 2011, el estándar de competencia con código EC0121 y título “Elaboración de proyectos de aprendizaje integrando el uso de las tecnologías de la información y comunicación”, el cual es una norma técnica de competencia laboral desarrollada con el Consejo Nacional de Certificación de Competencias Laborales (Conocer), la Dirección General de Materiales Educativos (DGME), la Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación (DGESPE), el Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación (SNTE), Certiport, CISCO, Hewlett Packard (HP), Integrated Electronics Inc. (Intel), International Society for Technology in Education (ISTE), Microsoft, y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), (Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales, 2011).

Bajo este estándar desde el 2011, se están formando y certificando líderes formadores, evaluadores y administradores así como docentes, directivos y asesores técnicos pedagógicos (ATP) de primaria y secundaria.

Los siguientes son estándares de competencias en Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) que deben de tener los docentes, y como se mencionó en el primer capítulo, todos tienen como objetivo común establecer las competencias digitales que profesores y alumnos deben de tener, entre otros están:

- El Marco Común de Competencia Digital Docente, del cual fue publicado su última versión el 16 de Junio de 2014, en el Blog del Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF), de España (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado, 2014).
- ICT Competency Standards for Teachers, en donde son especificados los estándares de competencia en TIC deseables en los docentes y publicado por la UNESCO, (UNESCO, 2008) .
- NETS for Teachers: National Educational Technology Standards for Teachers, Second Edition, publicado por ISTE, (por sus siglas en inglés, International Society for Technology in Education). Son un conjunto de normas denominadas Estándares Nacionales de Tecnología Educativa para maestros, publicadas por la Sociedad Internacional para la Tecnología en la Educación con el objetivo del uso efectivo de la tecnología en la educación para que los estudiantes enriquezcan su práctica profesional a través de experiencias de aprendizaje diseñadas por los maestros y soportadas por la tecnología, que buscan maximizar el aprendizaje de los estudiantes. (ISTE, 2000).
- Competencias y Estándares TIC para la profesión docente. Este documento fue publicado por el Ministerio de Educación del Gobierno de Chile y el Centro de Educación y Tecnología del mismo país en 2011. Su objetivo principal es que conforme se vayan presentando cambios en el entorno social, en los estudiantes y en la educación, se puedan activar los elementos necesarios para poderse adaptar a los mismos (Ministerio de Educación, 2011).
- DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe. Presenta un marco detallado para el desarrollo de la competencia digital de todos los ciudadanos. El marco es el resultado de una amplia consulta a todos los interesados. Es una descripción detallada de todas las habilidades necesarias para ser competentes en entornos digitales y son descritas en términos de conocimientos, habilidades y actitudes. Para cada competencia se proponen tres niveles de dominio (Ferrari, 2013).

De acuerdo al Centro de evaluación de Competencias de la Universidad Autónoma de Chiapas (2014), y al Consejo Nacional de Certificación de Competencias Laborales (2014), la definición de Estándares de Competencia (EC) es: “Un estándar de competencia es la definición de los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes requeridas, para que una persona realice cualquier actividad productiva, social o de gobierno, con un nivel de alto desempeño, definido por los propios sectores”.

El programa HDT, ofrecía –el programa fue abrogado en el 2014- una doble certificación, una a nivel nacional y otra a nivel internacional, estas son la IC 0121 y la IC3-GS3 (Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de Jalisco s.f.):

- La primera certificación corresponde al estándar de competencia EC 0121: "Elaboración de proyectos de aprendizaje integrando el uso de las tecnologías de la información. y comunicación".
- La segunda, IC3-GS3 (Internet and Computing Core Certification) promueve el desarrollo de habilidades digitales en docentes y alumnos, mediante el uso efectivo de herramientas y servicios asociados a las tecnologías de la información y la comunicación, así como la capacitación y la formación permanente necesaria.

EC 0121. Elaboración de Proyectos de Aprendizaje Integrando el Uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación. El comité técnico del Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (2011), aprobó el estándar de competencia EC 0121 “Elaboración de proyectos de aprendizaje integrando el uso de las tecnologías de la información y comunicación”, tiene como propósito servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que utilizan y mantienen en condiciones funcionales equipos y sistemas de cómputo para la administración y procesamiento de información, utilizan aplicaciones de procesador de textos, hojas de cálculo y presentaciones multimedia, herramientas de comunicación y colaboración, así como también se definen las características con las que se debe presentar un proyecto de aprendizaje con tecnologías de la información y de la comunicación integrando el conjunto de todos los conocimientos arriba mencionados para aplicarlos en la enseñanza, integrando en éste el uso didáctico del software de ofimática (procesador de textos, hoja de cálculo, software para presentaciones), así como herramientas de comunicación y colaboración como wikis, correo electrónico y blogs; especificando la forma de trabajo, los requerimientos tecnológicos necesarios, las actividades a realizar así como la lista de cotejo o rubrica a aplicar por cada actividad solicitada. Esta estructurado en cuatro partes:

Parte 1.- Utilizar y mantener en condiciones funcionales equipos y sistemas de cómputo para la administración y procesamiento de información.

Parte 2.- Utilizar aplicaciones de procesador de textos, hojas de cálculo y presentaciones multimedia.

Parte 3.- Utilizar herramientas de comunicación y colaboración.

Parte 4.- Utilizar las tecnologías de la información y de la comunicación para el diseño de un proyecto de aprendizaje.

Este estándar de competencia, considera que la persona es competente cuando posee ciertos conocimientos los cuales se encuentran descritos en la primera sección del Periódico Oficial de la Federación del viernes 29 de Julio de 2011 . Una de las cosas que cabe recalcar es que en éste estándar, se encuentran establecidos los siguientes niveles de desempeño: Conocimiento y Comprensión; concluyendo con esto que las dimensiones o niveles de competencias en la norma de competencia EC 0121 son dos.

IC3-GS3 (Internet and Computing Core Certification). La Secretaría de Educación Pública pretende certificar a docentes de nivel primaria y secundaria para el uso y correcta aplicación de la tecnología en el ámbito de la educación a través de la Certificación Internet and Computing Core Certification Global Standard 3 (IC3- GS3), la cual es una certificación oficial reconocida internacionalmente y es aplicada por evaluadores nacionales de ISTE la cual es una organización no lucrativa, integrada por líderes a nivel mundial en el área de tecnología educativa y representa a más de 100,000 líderes de la información en todo el mundo, su función es brindar la guía y dirección en el uso eficaz de la tecnología en la educación en los niveles K-12 (K-12 es un término utilizado en Estados Unidos y Canadá para referirse a la educación primaria y secundaria) y la formación del profesorado. La certificación IC3-GS3 de acuerdo a CERTIPORT (2014), abarca tres áreas:

- Aplicaciones clave: es la utilización de programas de ofimática, aplicando a programas que correspondan al sistema operativo Windows vista y Microsoft Office en su versión 2007.

- o Funciones de los programas de la computadora
- o Funciones de texto
- o Funciones de la hoja de calculo
- o Presentación de funciones del software
- Viviendo en Línea: nos indica que debemos utilizar una herramienta de colaboración como correo electrónico, Facebook, BlogSpot, Wikispaces, etc., el objetivo es que el alumno a través de algún proyecto que el docente proponga pueda aportar sus ideas y comentarios así como dejar evidencia del trabajo realizado.
 - o Redes e internet
 - o Correo electrónico
 - o Uso del internet
 - o El impacto de la informática y el Internet en la sociedad
- Fundamentos de computación.- Es dotar de conocimientos básicos al docente sobre las partes que conforman la computadora, los conceptos de redes, servidores y su uso de forma general, así como los medios magnéticos y electrónicos de almacenamiento más utilizados en la actualidad, hardware, software y sistemas operativos.
 - o Hardware de la computadora
 - o Software de la computadora
 - o Usar un sistema operativoPara finalizar, se concluye que de acuerdo a otros estudios, a lo establecido por otros países u organismos con respecto a las competencias digitales, en algunos de ellos, sí se establecen diferentes grado o niveles de competencia.

Descripción del método

Esta es una investigación documental exploratoria ya que no existen en México estudios sobre competencias digitales a nivel primaria y sobre todo, basados en las capacidades digitales definidas en el País; descriptiva porque existen ciertas variables en las que se puede fundamentar el estudio; con un enfoque de tipo cuantitativo y el instrumento para la recolección de la información fue el cuestionario diseñado exprefeso para dicho propósito.

Comentarios Finales

Es importante recalcar que aunque el Programa de habilidades digitales fue abrogado, el acuerdo 592 continua vigente y que la certificación EC0121no es exclusiva para docentes, es un referente para evaluación y certificación de cualquier persona que trabaje con equipo de cómputo y puede tomarse de igual forma como referente para programas de capacitación y formación.

Resultados

En una investigación realizada en escuelas públicas de la ciudad de Cunduacán, Tabasco; la cual es una cabecera municipal, de las siete escuelas primarias públicas que existen en el municipio: ninguna de las escuelas cuenta con acceso a internet.

La población encuestada fue de 23 profesores de quinto y sexto año, de los cuales un 35% no fue beneficiado con un equipo de cómputo.

Existe una gran desinformación en los docentes con respecto al conocimientos de las capacidades digitales y los exámenes de certificación de éstas, solo un 9% esta informado de los exámenes de certificación que existen para la certificación de las capacidades digitales de los docentes.

Conclusiones

Es importante hacer notar incongruencias entre los conocimientos que les certifican a los docentes y los conocimientos que deben de tener para utilizar las TIC en el aula:

- Las certificaciones de las competencias digitales están basadas en el sistema operativo Windows y en productos de Microsoft y
- El equipo que tienen los docentes y el que recibieron los alumnos de quinto y sexto grado, en el caso de las laptops el sistema operativo es Linux y en el caso de las Tablets es android.

Referencias

- Cano, G. M. E. (2008). La evaluación por competencias en la educación superior. Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado, 12(3). Recuperado de: <http://www.ugr.es/local/recfpro/rev123COL1.pdf>
- Centro de evaluación de Competencias de la Universidad Autónoma de Chiapas (2014). ¿Qué es un estándar de competencia?. Consultado el 30 de septiembre de 2014 en: http://cercom.unach.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=8&Itemid=6
- Consejo Nacional de Certificación de Competencias Laborales (2014). Qué son los estándares de competencia. Consultado el 30 de septiembre de 2014 en: <http://www.conocer.gob.mx/index.php/losestandaresdecompetancia.html>
- Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (2011). Acuerdo SE/I-11/03.01,S: Estándar de competencia EC0121. México. Consultado el 01 de Septiembre de 2014 en: http://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5202780
- CERTIPORT (2014). Internet and computing core certification. Consultado el 01 de septiembre de 2014 en: <http://www.icgcr.com/images/Curriculum%20del%20programa%20IC3.pdf>
- Ferrari A. (2013). DIGCOMP: A framework for Developing and Understanding Digital in Europe. Yves Punie and Barbara B. Brecko. DOI: 10.2788/52966.
- Instituto de Tecnologías Educativas (2011). Competencia Digital. España. Consultado el 20 de agosto de 2014 en: http://www.red2001.com/docs/europa_congreso/competencia_digital_europa_marzo_2011.pdf
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (16 de Junio de 2014). El Marco Común de Competencia Digital Docente. [Documento en un blog]. Consultado el 20 de Julio de 2014 en: <http://blog.educalab.es/intef/2014/06/16/avances-en-el-proyecto-de-marco-comun-de-competencia-digital-docente/>
- ISTE (2000). ISTE Standards Teachers. Consultada el 01 de Octubre de 2014 en: http://www.iste.org/docs/pdfs/nets_for_teachers_2000.pdf?sfvrsn=2
- Ministerio de Educación (2011). Competencias y Estándares TIC para la profesión docente. Chile. Consultado el 12 de julio en: <http://www.enlaces.cl/libros/docentes/index.html>
- Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de Jalisco (s.f.). Preguntas frecuentes: ¿Qué beneficios tiene HDT?. Consultado el 30 de Julio de 2014 en: <http://portalsej.jalisco.gob.mx/habilidades-digitales-para-todos/preguntas-frecuentes>
- Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de San Luis Potosí (s.f.a.). ¿Qué son las habilidades digitales?. Consultado el 5 de Julio de 2014 en: http://estados.hdt.gob.mx/hdt_slp/acerca-de-hdt/que-son-las-habilidades-digitales/
- Unesco (2008). ICT Competency Standards for Teachers: Competency Standars Modules. Recuperado el 15 de Julio de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001562/156207e.pdf>

Ataque de CMAS en Recubrimientos de Barrera Térmica

M. I. Raúl Alvarado Almanza¹, M. en C. Roberto Martín del Campo Vázquez²,
Dr. José Alfredo Jiménez García³ y M. en C. Pedro Yáñez Contreras⁴

Resumen— El recubrimiento de barrera térmica (TBC), compuestos por una capa metálica (CoNiCrAlY) y una cerámica (YSZ), fue analizado para determinar su degradación, después de ser sometido a un ataque de ceniza volcánica a una temperatura de 1200°C, durante 24 h. Estos sistemas fueron producidos por rociado a alta velocidad por combustión de oxígeno (HVOF) para CoNiCrAlY con equipo Sulzer DJH2700 y por rociado con plasma Atmosférico (APS) para YSZ con equipo Sulzer 9MB. La degradación fue determinada a través de un mapeo realizado por el microscopio electrónico de barrido. Los resultados mostraron como con estos parámetros la capa cerámica fue penetrada completamente y desprendida por la ceniza volcánica casi en su totalidad, además la interacción entre la ceniza volcánica y la capa cerámica es semejante a lo reportado en la literatura, y se tomaron como base para otros trabajos que se están realizando.

Palabras clave— Recubrimiento de Barrera Térmica (TBC), Rociado a alta velocidad por combustión de oxígeno (HVOF), Rociado con plasma Atmosférico (APS) y CMAS (Óxidos de calcio, magnesio, aluminio y silicio).

Introducción

Las TBCs se utilizan para limitar la transferencia de calor a través de un recubrimiento (Loganathan y Gandhi, 2012 y Habibi et. al 2012) y para proteger los componentes vitales del motor de la oxidación y la corrosión en caliente.

Un sistema TBC (fig. 1) consta generalmente de dos capas que son depositadas sobre un sustrato. YSZ es el material más común para aplicación en recubrimientos de barrera térmica (TBC), debido a sus excelentes propiedades: Baja conductividad térmica, resistencia al choque térmico y su relativo coeficiente de expansión térmica (Khan et. al, 2003, Portinha et. al., 2004 y Weyant et. al, 2010). La capa de enlace promueve la adhesión de la capa superior YSZ al sustrato (Jang et al., 2006) y proporciona protección contra la oxidación (Weyant et. al, 2010 y Zhao y Lugscheider, 2002) y corrosión en caliente (Habibi et. al 2012 y Zhao y Lugscheider, 2002).

La mejora de la tecnología de la TBC puede conducir a las turbinas de gas y equipos que operan a altas temperaturas (1200°C aproximadamente) a reducción emisiones (Loganathan y Gandhi, 2012), una mayor eficiencia y mayor rendimiento de combustible (Taymaz, 2007), sin embargo, debido a las altas temperaturas a las que estas operan, están expuestas a un amplio rango de cargas térmicas y mecánicas, además de ambiente corrosivo y oxidante lo que puede originar desprendimiento de la capa cerámica (Khor y Gu). Además, las TBC son susceptibles a la degradación debido a los óxidos fundidos de calcio, magnesio, aluminio y silicio (CMAS) resultantes de la ingestión de desechos minerales silíceos (polvo, arena, cenizas) contenidas en los gases calientes que llegan a la turbina (Wellman et al., 2010). Cuando la turbina alcanza temperaturas que permiten que la (CMAS) penetre la barrera térmica, un mecanismo de desprendimiento en servicio puede ser activado (Mercer et. al., 2005), lo que eleva la tasa de liberación energía y altera las propiedades mecánicas de la TBC, también existe una gran diferencia entre el coeficiente de expansión térmica entre la CMAS y TBC, provocando altos esfuerzos térmicos durante el enfriamiento a temperatura ambiente (Witz et. al., 2009), lo que hace susceptible a la delaminación de la TBC en caso de que la CMAS se funda y la penetre (Wellman et al., 2010). La delaminación se incrementa con el espesor de la CMAS, rigidez y el desajuste de expansión térmica con el sustrato (Chen, 2006).

¹ El M. I. Raúl Alvarado Almanza es Profesor Investigador de Universidad Politécnica de Guanajuato, Cortazar, Guanajuato. ralavarado@upgto.edu.mx (autor corresponsal)

² El M. en C. Roberto Martín del Campo Vázquez es Profesor Investigador de Universidad Politécnica de Guanajuato, Cortazar, Guanajuato. rdelcampo@upgto.edu.mx

³ El Dr. José Alfredo Jiménez García es Profesor Investigador del Tecnológico de Celaya, Celaya, Guanajuato alfredo.jimenez@itcelaya.edu.mx

⁴ El M. en C. Pedro Yáñez Contreras es Profesor Investigador de Universidad Politécnica de Guanajuato, Cortazar, Guanajuato. pyanez@upgto.edu.mx

En este trabajo se muestra la degradación del recubrimiento de barrera térmica sometido a un ataque con ceniza volcánica a 1200°C durante 24 h.

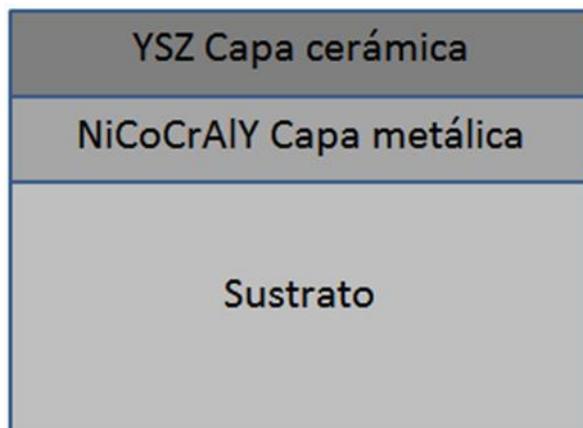


Figura 1. Recubrimiento de Barrera Térmica (TBC).

Materiales y Procedimiento Experimental

Preparación de muestra

Los polvos comerciales AMDRY 9954 (CoNiCrAlY) y Sulzer Metco y NS-204 (YSZ) Sulzer Metco fueron usados como materia prima para ser depositados sobre sustratos de acero inoxidable AISI 304 (dimensiones 25 x 35 mm y un espesor de 4.7625 mm) como sistemas TBC. Las muestras fueron granalladas con alúmina antes de la deposición. Los sistemas TBC fueron producidos por Rociado a alta velocidad por combustión de oxígeno (HVOF) para CoNiCrAlY usando el Sulzer DJH2700 y por Rociado con plasma Atmosférico (APS) para YSZ usando el equipo Sulzer 9MB.

Para la deposición del polvo CoNiCrAlY se emplearon 8 pasadas del robot, flujo de polvo de 38 g/min, con velocidad de aplicación de 1.5 m/s y distancia de 20.3 cm y en la deposición del polvo YSZ Se emplearon 16 pasadas del robot, flujo de polvo de YSZ de 45 g/min, con velocidad de aplicación de 1.5 m/s, distancia de 9 cm, nitrógeno para la alimentación del polvo y una diferencia de potencial de 67 V, los parámetros deposición se enlistan en el cuadro 1 (Bernardino, 2012).

HVOF	Oxígeno		Propano		Aire		Flujo de alimentación del polvo (g/min)	Distancia de deposición (mm)
	Presión (bar)	Flujo (SLPM)	Presión (bar)	Flujo (SLPM)	Presión (bar)	Flujo (SLPM)		
	10	154	8.9	38	6.8	294	38	203
APS	Argón		Hidrogeno		Amperage (A)	Voltage (V)	Flujo de alimentación del polvo (g/min)	Distancia de deposición (mm)
	Presión (bar)	Flujo (l/min)	Presión (bar)	Flujo (l/min)				
	5.2	42	3.4	7	600	67	45	120

Cuadro 1. Parámetros de Rociado térmico

Tratamiento térmico.

Se seleccionó la ceniza volcánica (fig. 2), después se le aplicó a una concentración de 35 mg/cm² a la superficie con recubrimiento, después se sometió a alta temperatura (1200°C) durante 24 h.

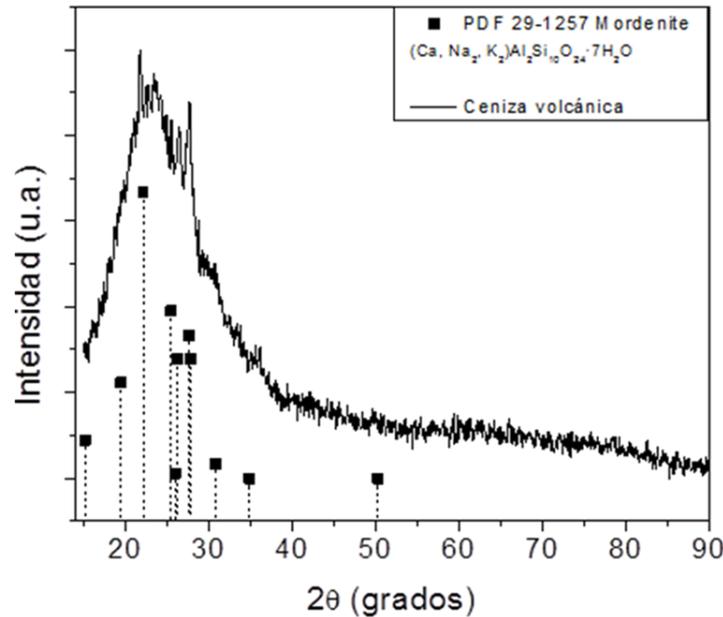


Figura 2. Composición química de la Perlita por medio de difracción de rayos X.

Resultados y discusión

Ataque ceniza volcánica sobre TBC a alta Temperatura (1200°C) durante 24h.

Se observó el proceso de desprendimiento de la pieza recubierta sometida a ataque térmico con ceniza a 24 horas (fig. 3). Se tomaron tiempos desde 18 minutos hasta dos horas después de que la muestra fue sacada del horno. La capa cerámica se desprendió casi en su totalidad.



Figura 3. Proceso de desprendimiento de capa cerámica

Se muestra el mapeo realizado a la sección transversal de la TBC con el Microscopio Electrónico de Barrido (fig. 4). Se observa como la YSZ fue penetrada por CAS (óxidos de Calcio, Aluminio y Silicio), no se detectó la presencia de Magnesio. En la zona destruida se observan restos de material (P1-P5), los cuales indican la presencia de anórtita ($\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_7$).



Figura 4. Mapeo de sección transversal de la TBC sometida a 1200°C durante 24 h, con una carga de 35 mg/cm².

El tratamiento térmico usado en este experimento permitió ilustrar el ataque de la ceniza sobre la TBC. Los 1200°C es la temperatura superficial que alcanza las turbinas de los motores actuales, la concentración de la ceniza que se usó (35 mg/cm²) penetró completamente la capa cerámica 7 YSZ de la TBC, provocando delaminación después de enfriamiento a temperatura ambiente debido a las diferencias de coeficiente de expansión térmica entre la ceniza fundida, la TBC y el sustrato (Mercer et. al., 2005), lo que ocasionó altos esfuerzos de compresión, elevando la velocidad de liberación de energía del sistema, lo que provocó a la delaminación de la TBC resultando en remoción de material (Mercer et. al., 2005).

Los resultados muestran residuos parecidos a la anórtita, lo que es semejante a lo reportado por Zhao et. al. (2014) y Krämer et. al. (2006). También Krämer et. al. (2006) comentan que el punto eutéctico de fusión en el ternario CaO-Al₂O₃-SiO₂ es a una temperatura cercana a 1200°C. Su correspondiente reacción es $L \rightarrow S + CS + CA_2S_2$.

Conclusiones

Se concluyó que el ataque de ceniza volcánica a 1200°C, durante 24 h y con una concentración de 35 mg/cm², provocan desprendimiento casi total del recubrimiento cerámico

Referencias

- Bernardino Sánchez P., Tesis de Maestría “Efecto de los parámetros de rociado térmico HVOF y APS para fabricación de barreras térmicas CoNiCrAlY-YSZ”. Posgrado en Tecnología Avanzada, 2012.
- Chen X. Calcium–magnesium–alumina–silicate (CMAS) delamination mechanisms in EB-PVD thermal barrier coatings. *Surface & Coatings Technology* 200 (2006) 3418– 3427
- Habibi M.H., Wang L. y S.M. Guo. Evolution of hot corrosion resistance of YSZ, Gd₂Zr₂O₇, and Gd₂Zr₂O₇ + YSZ composite thermal barrier coatings in Na₂SO₄ + V₂O₅ at 1050°C. *Journal of the European Ceramic Society* 32 (2012) 1635–1642
- Jang H. J., Park D. H., Y. Jung G., Jang J.C., S. Choi C.1 y Paik . Mechanical characterization and thermal behavior of HVOF-sprayed bond coat in thermal barrier coatings (TBCs). *Surface & Coatings Technology* 200 (2006) 4355 – 4362.
- Khan A. N., Lu J. y Liao H.. Effect of residual stresses on air plasma sprayed thermal barrier coatings. *Surface and Coatings Technology* 168 (2003) 291–299
- Khor K.A. y Gu Y.W.. Effects of residual stress on the performance of plasma sprayed functionally graded ZrO₂:NiCoCrAlY coatings. *Materials Science and Engineering A* 277 (2000) 64–76

Krämer S., Yang J., Levi C.G. y Johnson C.A.. Thermochemical interaction of thermal barrier coatings with CMAS deposits. *J Am Ceram Soc.* 89 (2006):3167–3175

Mercer C., Faulhaber S., Evans A.G. y Darolia R. A delamination mechanism for thermal barrier coatings subject to calcium–magnesium–alumino-silicate (CMAS) infiltration. *Acta Materialia* 53 (2005) 1029–1039

Loganathan A. y Gandhi A. S.. Effect of phase transformations on the fracture toughness of γ yttria stabilized zirconia. *Materials Science & Engineering A* 556 (2012) 927–935

Portinha A., Teixeira V., Carneiro J., Beghi M.G., Bottani C.E., Franco N., Vassen R., Stoeber D. y Sequeira A.D.. Residual stresses and elastic modulus of thermal barrier coatings graded in porosity. *Surface & Coatings Technology* 188–189 (2004) 120–128.

Taymaz I. The effect of thermal barrier coatings on diesel engine performance. *Surface & Coatings Technology* 201 (2007) 5249–5252

Wellman R., Whitman G. y Nicholls J.R. CMAS corrosion of EB PVD TBCs: Identifying the minimum level to initiate damage. *Int. Journal of Refractory Metals & Hard Materials* 28 (2010) 124–132

Weyant C.M., Almer J y, Faber K.T.. Through-thickness determination of phase composition and residual stresses in thermal barrier coatings using high-energy X-rays. *Acta Materialia* 58 (2010) 943–951

Witz G., Shklover V., Steurer W., Bachegowda S. y Bossmann H.-P. High-temperature Interaction of Yttria Stabilized Zirconia Coatings with CaO–MgO–Al₂O₃–SiO₂ (CMAS) Deposits. *Surface & Coatings Technology* 2009.

Zhao H., Levi C. G. y Wadley H.N.G.. Molten silicate interactions with thermal barrier coatings. *Surface & Coatings Technology* 251 (2014) 74–86

Zhao L. y Lugscheider E. High velocity oxy-fuel spraying of a NiCoCrAlY and an intermetallic NiAl–TaCr alloy. *Surface and Coatings Technology* 149 (2002) 231–235

Propuesta de reloj despertador para personas con discapacidad auditiva (Cronosensor).

Antonio Alvarado Jaramillo Ing.¹, M. en V. Carlos Rodríguez Jiménez²,
M.I.P.A. Noemí Méndez de los Santos³, M.C.E. José Cuauhtémoc Chitún García⁴.

Resumen. Investigadores afirman que en México tres de cada mil nacidos presentan sordera, más los que se agregan por infecciones, accidentes, enfermedades diversas e incluso por el uso de medicamentos, hacen que la discapacidad auditiva sea un problema importante de salud. El director del Instituto Mexicano de Otolología y Neurotología, dijo que esta situación impacta en la estima y productividad de los menores y adultos que padecen este problema en cualquier escala. El presente trabajo propone un reloj despertador como solución para disminuir el impacto en la productividad de personas con discapacidad auditiva. Esta solución es a bajo costo y de fácil tecnología.

Palabras clave. Despertador, discapacidad, Auditiva.

Introducción

La discapacidad es la condición de vida de una persona, adquirida durante su gestación, nacimiento o infancia o cualquier otra etapa de la vida, que se manifiesta por limitaciones significativas en el funcionamiento intelectual, motriz, sensorial (vista y oído) y en la conducta adaptativa, es decir, en la forma en que se relaciona en el hogar, la escuela y la comunidad, respetando las formas de convivencia de cada ámbito. (Conafe.gob.mx). El director del Instituto Mexicano de Otolología y Neurotología, dijo que esta situación impacta en la estima y productividad de los menores y adultos que padecen este problema en cualquier escala.

El presente trabajo propone un reloj despertador como solución para disminuir el impacto en la productividad de personas con discapacidad auditiva. Esta propuesta es segura, de bajo costo y de fácil aplicación denominada reloj despertador (Cronosensor) para personas con discapacidad auditiva y beneficiará a una población especial de 215,400 habitantes en nuestro país.

Descripción del Método.

Problemática.

¿Cómo garantizar que las personas con discapacidad auditiva, se despierten en un horario adecuado para no afectar su productividad escolar y laboral?

Hipótesis.

Diseñar y Construir un reloj despertador con impulsos eléctricos, para ayudar a las personas con discapacidad auditiva para despertarse oportunamente y no afectar su productividad escolar y laboral.

¹ Antonio Alvarado Jaramillo Ing. es ingeniero electricista profesor investigador del Instituto Tecnológico de Villahermosa Email: analja7@hotmail.com (**autor correspondiente**).

² Carlos Rodríguez Jiménez es ingeniero civil con estudios de maestría en valuación, profesor investigador del Instituto Tecnológico de Villahermosa y de la Universidad Olmeca en Villahermosa, Tabasco, México. cnla6566@hotmail.com

³ Noemí Méndez de los Santos es ingeniera civil y maestra en Ingeniería y Protección Ambiental Profesor investigador del Instituto Tecnológico de Villahermosa y de la Universidad Olmeca en Villahermosa, Tabasco, México. mimilla6566@hotmail.com

⁴ M.C.E. José Cuauhtémoc Chitún García es ingeniero civil con estudios de maestría en ciencias de la educación y profesor investigador del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México. chitun_g@hotmail.com

Objetivos

Objetivo general

Diseñar y Construir un reloj despertador con impulsos eléctricos, de bajo costo y fácil aplicación para personas con discapacidad auditiva.

Objetivos específicos

1. Diseñar un reloj despertador con impulsos eléctricos
2. Análisis de costo unitario para determinar factibilidad económica.

Antecedentes

Ayudas técnicas para personas con sordoceguera.

(Beatriz Arregui Noguer, Eugenio Romero Rey, 2014). Estamos rodeados de medios técnicos y tecnológicos, aparatos que facilitan nuestra vida, facilitan nuestra labor diaria, nos permiten disfrutar de nuestro ocio y tiempo libre, nos descargan de pesadas tareas, en fin, nos ayudan. Cuando los medios técnicos además sirven de ayuda y facilitan la vida a una persona con una discapacidad entonces hablamos de «ayudas técnicas». Las características propias de cada una de las discapacidades hacen que la persona que la padece no pueda acceder al uso de todos los medios técnicos e instrumentos que nos rodean. Por ello, existen ayudas técnicas específicas y adaptaciones que permiten utilizarlos salvando esas barreras concretas que hacen su uso imposible. En este caso decimos que se ha conseguido proporcionar «accesibilidad» a esos medios a una persona con discapacidad.

Definición de ayuda técnica

Según la norma UNE-EN-ISO 9999 se define ayuda técnica, específicamente entendida para «personas con discapacidad», como «cualquier producto, instrumento, equipo o sistema técnico usado por una persona con discapacidad, fabricado especialmente o disponible en el mercado, para prevenir, compensar, mitigar o neutralizar la deficiencia, discapacidad o minusvalía.»

La utilización de ayudas técnicas por parte de las personas con una discapacidad permitirá y facilitará su integración social, al mitigar el efecto minusvalorante que su deficiencia le acarrea.

En España, el conjunto de ayudas técnicas disponibles para todas las discapacidades se recoge en el Catalogo General de Ayudas Técnicas del CEAPAT (Centro Estatal de Autonomía Personal y Ayudas Técnicas), que las ordena siguiendo los criterios de clasificación marcados por la Norma Internacional ISO 9999.

Ayudas técnicas y discapacidad sensorial

La vista y el oído son los dos principales canales de entrada de información y aprendizaje. Tanto las personas sordas, como las personas ciegas, hacen un uso intensivo del sentido de la visión y de la audición respectivamente. Esta utilización intensiva del otro sentido es la base sobre la que se han desarrollado las ayudas técnicas diseñadas para paliar los efectos de la discapacidad y favorecer la autonomía personal de unos y otros. De esta forma, todas las ayudas técnicas y tecnologías diseñadas para salvar barreras de comunicación, de acceso a la información, o que potencien la autonomía personal y faciliten la integración en la vida diaria de las personas sordas, llevan como denominador común la utilización del canal visual. Hay que tener en cuenta que, además, para un sector mayoritario de la población sorda, su sistema de comunicación, su lengua, es una lengua visual, la lengua de signos.

Por la misma razón, el diseño de las ayudas técnicas para las personas ciegas y deficientes visuales se hace basándose en la utilización del canal auditivo como medio fundamental de acceso a la información

No obstante, un «tercer» sentido, el del tacto, se constituye para ambos, y fundamentalmente para las personas ciegas, en un canal importantísimo de percepción de información del entorno, y en el que se basa la adaptación de varias de las ayudas técnicas que facilitan la autonomía personal, tanto de las personas sordas como de las personas ciegas.

Para las personas sordas, las vibraciones y los avisos táctiles son una importante fuente de información sobre la que se ha basado el desarrollo de dispositivos tecnológicos de ayuda. No obstante, para las personas ciegas significa mucho más. Significa todo un conjunto de técnicas perceptivas que le permiten la interpretación directa de la información que le proporciona el entorno físico más cercano, e incluso el acceso a un sistema táctil de lectoescritura como es el sistema braille (v. apéndice: «El código de lectoescritura braille»).

Ayudas técnicas para la autonomía personal básica de las personas con una discapacidad sensorial auditiva y/o visual.

En el área de autonomía personal, incluimos las actividades relacionadas con el logro de una vida independiente, tanto para caminar y llegar a distintos objetivos, como para la realización de tareas del hogar, compras, etc. También incluimos aquellos aspectos de dichas actividades que impliquen comunicación.

A la hora de determinar en este ámbito qué ayuda es la adecuada para una persona, hay que analizar su situación sensorial, las distintas ayudas existentes (en el mercado ordinario o específicas para personas con discapacidad), si se pueden o no combinar con más aparatos que le permitan utilizarlas en más situaciones, la facilidad de uso, el precio de la ayuda técnica, la facilidad de reparación...

Existen algunos relojes despertadores comerciales para personas con discapacidad auditiva, unos de ellos son los siguientes modelos mostrados en la figura 1.

Relojes de pulso para sordos



VibraLITE 3 - Reloj vibratorio para caballero con pulsera de cuero negra y gris: El temporizador de conteo regresivo con función de repetición establece el tiempo de nuevo cada vez que llegue a cero. Doble alarma, resistente al agua y luz de fondo que se apaga automáticamente después de 20 segundos. Opción de alarma de audible o vibratoria. **VL300L**

Precio: \$69,95



VibraLITE 3 - Reloj vibratorio para dama con pulsera de cuero rosa: El temporizador de conteo regresivo con función de repetición establece el tiempo de nuevo cada vez que llegue a cero. Doble alarma, resistente al agua y luz de fondo que se apaga automáticamente después de 20 segundos. Opción de alarma de audible o vibratoria. **VL300LP**

Precio: \$69,95



VibraLITE 3 - Reloj vibratorio para caballero con acero inoxidable: El temporizador de conteo regresivo con función de repetición establece el tiempo de nuevo cada vez que llegue a cero. Doble alarma, resistente al agua y luz de fondo que se apaga automáticamente después de 20 segundos. Opción de alarma de audible o vibratoria. **VL300SS**

Precio: \$79,95



VibraLITE 3 - Reloj vibratorio para damas y adolescentes, con pulsera de velcro azul y blanco: El temporizador de conteo regresivo con función de repetición establece el tiempo de nuevo cada vez que llegue a cero. Doble alarma, resistente al agua y luz de fondo que se apaga automáticamente después de 20 segundos. Opción de alarma de audible o vibratoria. **VL300VWB**

Precio: \$59,95



VibraLITE 3 - Reloj vibratorio para caballeros, damas y adolescentes, con pulsera de velcro/cuero azul: El temporizador de conteo regresivo con función de repetición establece el tiempo de nuevo cada vez que llegue a cero. Doble alarma, resistente al agua y luz de fondo que se apaga automáticamente después de 20 segundos. Opción de alarma de audible o vibratoria. **VL300VBL**

Precio: \$59,95



MeDose - Reloj vibratorio con 6 Alarmas: cronómetro progresivo y regresivo, calendario automático, luz de fondo y alarma con opción audible y/o vibratoria. **MEDOS**

Normal: \$139,95
A solo: \$99,95



Cronómetro vibratorio multifuncional Invisible Clock: alerta sonora o vibratoria (ajustables), capacidad para 12 alarmas diarias, cronómetro normal y cronómetro especial para reuniones, ambos con conteo regresivo.
ICLOCK

Precio: \$39,95



Figura 1. Relojes comerciales precios en dólares.

Fuente. <http://www.assistech.com/es/relojes-de-pulso/vibrallite3.htm>

La propuesta de reloj despertador para personas con discapacidad auditiva (Cronosensor) consiste en modificar un reloj despertador comercial de bajo costo y mediante un arreglo electrónico, hará posible la manipulación de impulsos eléctricos de manera segura y que estos se apliquen en la pulsera colocada en la muñeca de la persona discapacitada.

Cuando suene la alarma en la hora programada hay una señal pulsante, ésta se amplifica con un transformador elevador para aumentar el voltaje, este voltaje pasa por un circuito rectificador para mantenerlo constante y se controla con un potenciómetro para que el voltaje cambie de voltaje nulo a voltaje máximo, en la salida del potenciómetro se colocan dos cables que se conectan a dos botones de metal en la pulsera de velcrom, se gradúa el potenciómetro hasta sentir los piquetes de corriente sin que sean molestos.

Cronosensor se fabricará con materiales nuevos para ser otra alternativa en el mercado y situado en el rango de bajo costo.

Proceso metodológico de funcionamiento de reloj despertador.

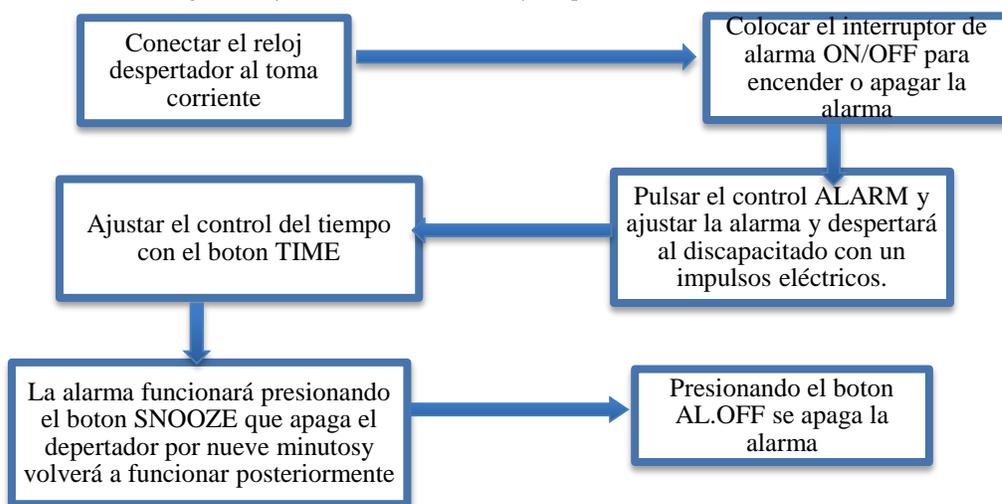


Figura 2. Diagrama de Proceso Metodológico de funcionamiento. (Elaborada por autores)

TABLA 1. ANÁLISIS DE COSTO DE CRONOSENSOR. ELABORADA POR AUTORES.

No.	CONCEPTO	UNIDAD	CANT.	P.U.	IMPORTE
CONCEPTOS					
1	RELOJ DESPERTADOR COMERCIAL	PIEZA	1	\$260.00	\$ 260.00
2	ARREGLO ELECTRONICO PARA CONTROLAR IMPULSOS ELECTRICOS.	PIEZA	1	\$200.00	\$ 200.00
3	PULSERA Y ACCESORIOS	LOTE	1	\$100.00	\$ 100.00
4	MANO DE OBRA	PIEZA	1	\$100.00	\$ 100.00
IMPORTE TOTAL					\$ 660.00

Comentarios Finales

Resultados esperados

En la actualidad existen una gran variedad de Relojes de pulso comerciales para personas con discapacidad auditiva, pero éstos tienen un precio muy elevado, en promedio los precios de venta oscilan entre los 40 a 100 dólares, equivalentes a \$600.00 y \$1,500.00 pesos mexicanos, la solución utilizada por éstos relojes de pulso para despertar a las personas con discapacidad auditiva es de alarma audible o vibratoria.

Un análisis de costo del reloj despertador cronosensor (ver tabla 1) da como resultado un costo de producción de \$660.00 y la tecnología utilizada para despertar al discapacitado consiste en impulsos eléctricos, programados con los botones TIME Y ALARM en el reloj despertador comercial modificado.

Conclusiones

Esta propuesta de reloj despertador fue concebida con el objetivo de traer beneficios en pro de la sociedad, tiene como fundamento la investigación, se centra en resolver una problemática de una población especial poco atendida en nuestro país México, que actualmente atenta contra el bienestar de esta sociedad especial, impactando de manera negativa en la autoestima y en la merma de la productividad escolar y laboral.

Existen ayudas técnicas diseñadas para sustituir o complementar la función que realiza un órgano sentido auditivo en nuestro caso, cuando éste está dañado, a través del uso de las mismas. El diseño y funcionalidad de otras ayudas técnicas permiten o contribuyen a que la deficiencia que sufre una persona no le impida realizar actividades y llevar a cabo una vida lo más normalizada posible.

Tener en cuenta todo esto será especialmente útil para ver las posibilidades de acceso a la información de cada persona, así como la adopción de unas ayudas técnicas u otras, los diferentes métodos y técnicas de acercamiento al conocimiento y manejo de dispositivos y nuevas tecnologías.

Cronosensor resulta una ayuda técnica complementaria, segura de bajo costo, de fácil uso y contribuye a incrementar la productividad escolar y laboral para personas con discapacidad auditiva porque permite que éstas, se despiertan a tiempo para realizar sin retraso alguno todas sus actividades.

El reloj despertador para personas con discapacidad auditiva (Cronosensor) cumple con la NORMA Oficial Mexicana NOM-CH-29-1988. Instrumentos de medición-relojes despertadores de funcionamiento mecánico, electromecánico y electrónico digital. OBSERVANCIA OBLIGATORIA DE ESTA NORMA. De conformidad con el artículo 61 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la presente Norma es de carácter obligatorio y empezará a regir a partir de su publicación en el Diario Oficial de la Federación. En consecuencia los fabricantes de los instrumentos a que se refiere esta Norma deberán producirlos en forma tal que cumplan con las especificaciones y demás requisitos previstos en la misma.

Este novedoso despertador para personas con discapacidad auditiva genera un ahorro considerable para los usuarios de audífonos, porque estos se desconectan y con ello se anula el consumo de baterías, estas baterías de audífono representan una fuerte inversión y con esta acción el tiempo de vida útil efectiva, medido en días es más prolongado.

Recomendaciones

Se recomienda utilizar el reloj despertador para personas con discapacidad auditiva (Cronosensor), en aquellas que no tengan problemas de hipertensión arterial y problemas cardiacos.

Efectos de la corriente alterna con forma de onda especial

El control de equipos eléctricos mediante componentes electrónicos lleva asociada la aparición de formas de onda no senoidales. Dada la gran variedad de formas de onda posibles y que en muchas de ellas los valores están en estudio se aconseja al lector interesado la consulta de la norma UNE 20-572.

Efectos de la corriente continua

Los accidentes en corriente continua (cc) son escasos y más raro aún es el caso de accidentes mortales ya que es más alto el umbral de no soltar y el de fibrilación ventricular para duraciones de choque superiores al ciclo cardiaco.

La diferencia fundamental de los efectos de la corriente continua con relación a los producidos por la corriente alterna, se debe a que la estimulación de nervios y músculos depende no solo de la magnitud de la corriente sino también de la variación de la misma. Por tal motivo las intensidades de corriente continua tienen que ser de dos a cuatro veces las de corriente alterna (valores eficaces) para producir los mismos efectos.

Factor de equivalencia entre corriente continua y corriente alterna (k): Cociente entre la corriente continua y el valor eficaz de la corriente alterna que presenta la misma probabilidad de provocar la fibrilación ventricular. Para duraciones superiores a la de un ciclo cardiaco es de 3,75.

Referencias

http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4729846&fecha=12/04/1988
<http://www.assistech.com/es/relojes-de-pulso/vibrante3.htm>
<http://www.conafe.gob.mx/educacioninicial/pdf/materiales-de-apoyo/discapacidad-auditiva.pdf>
<http://www.fiso-web.org/imagenes/publicaciones/archivos/2860.pdf>
<http://www.once.es/otros/sordoceguera/HTML/capitulo09.htm>

Notas Biográficas

El **Ing. Antonio Alvarado Jaramillo** es ingeniero electricista profesor investigador del Instituto Tecnológico de Villahermosa Email: analja7@hotmail.com

El **M.enV. Carlos Rodríguez Jiménez** es profesor de la carrera de ingeniería civil en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, y en el departamento de Ciencias de Tierra de la Universidad Olmeca en Tabasco. México. Terminó sus estudios de posgrado en Valuación Inmobiliaria en la Universidad Olmeca. Es miembro del sistema estatal de investigadores del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco. Ha publicado artículos científicos en las revista Kukulcab de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, en la Red de Actividades Juveniles en Ciencia y Tecnología, Puebla, México, en la Academia Journals de San Antonio Texas, E.U.A., en el Instituto de Investigaciones Científicas y Ecológicas, en Salamanca, España. Ha dictado conferencias en congresos internacionales de ingeniería civil, tiene cuatro solicitudes de patente en trámite ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.

La **M.I.P.A. Noemí Méndez de los Santos** es profesora de la carrera de ingeniería civil en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, y en el departamento de Ciencias de Tierra de la Universidad Olmeca en Tabasco. México. Terminó sus estudios de posgrado en Ingeniería y Protección Ambiental en la *Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Es miembro del sistema estatal de investigadores del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco.* Ha publicado artículos científicos en las revista Kukulcab de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, en la Academia Journals de San Antonio Texas, E.U.A. Ha dictado conferencias en congresos internacionales de ingeniería civil, tiene cuatro solicitudes de patente en trámite ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.

El **M.C.E. José Cuauhtémoc Chitún García** es ingeniero civil con estudios de maestría en ciencias de la educación y profesor investigador del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México. chitun_g@hotmail.com

Dosis de fertilización en calabacita (*cucurbita pepo*) Grey zucchini bajo condiciones de labranza mínima

Job Amigón Juárez¹, José Daniel Sánchez Montero¹, José Hilario Moreno Saragos¹, Cristian Antonio Rivera Herrera¹, Jerson Hernán Sedas Domínguez¹.

Resumen. La finalidad de este trabajo realizado en el Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván fue evaluar las diferentes dosis de fertilización en el cultivo de calabacita (*Cucurbita pepo*) bajo condiciones de labranza mínima, con la finalidad de conocer la dosis óptima para este cultivo, el trabajo experimental consto de 3 tratamientos y 4 repeticiones se trabajó con el modelo de bloques al azar con la intención de homogenizar las condiciones de experimentación, para evitar el sesgo en la unidad, las dosis son 75-75-185, 100-100-250, 114-175-300 en la primera fertilizada y en la segunda fertilizada se aplicó solo urea con las dosis 75-0-0, 100-0-0, 111-0-0, obteniendo un buen rendimiento de acuerdo a las dosis aplicadas y los bloques mostraron confiabilidad para un buen análisis de datos para la recomendación del fertilizante, se obtuvo un buen resultado y estadísticamente no sufrieron efecto alguno en la altura, número de hojas y diámetro del tallo.

Introducción.

El origen de la calabacita no está del todo claro, por una parte parece ser que procede de Asia. Su nombre aparece entre las hortalizas citadas por egipcios y existen pruebas de que también eran conocidos por los romanos. Otras fuentes atribuyen su origen a la América precolombina, concretamente en la zona de México; siendo una de las especies que introdujeron los españoles en Europa, durante la época del descubrimiento. (Ramírez 2004).

La mayor parte de la investigación se ha conducido para documentar el efecto del sistema de acolchado plástico reflectivo de la luz en la incidencia de plagas (Csizinsky *et al.*, 1995). Sin embargo, su adopción se encuentra limitada por ser relativamente costoso, comparado con el acolchado plástico transparente o acolchado plástico negro.

Es difícil obtener datos de superficie y producción de calabacita por países productores, ya que la mayor parte de ellos incluyen en las estadísticas oficiales calabazas y calabacines conjuntamente. Los principales países productores en el año 2002 son China (4.095.838 toneladas), India (3.500.000 toneladas), Ucrania (915.000 toneladas), Estados Unidos (750.000) y Egipto (706.829 toneladas), ocupando España la décimo primera posición con 300.000 toneladas de la producción mundial y una superficie cultivadas de 7.000 hectáreas. (Wilson, 1988).

Los fertilizantes de uso más extendido son los abonos simples en forma de sólidos solubles (nitrato cálcico, nitrato potásico, nitrato amónico, fosfato monopotásico, fosfato monoamónico, sulfato potásico, sulfato magnésico) y en forma líquida (ácido fosfórico, ácido nítrico), debido a su bajo coste y a que permiten un fácil ajuste de la solución nutritiva, aunque existen en el mercado abonos complejos sólidos cristalinos y líquidos que se ajustan adecuadamente, solos o en combinación con los abonos simples, a los equilibrios requeridos en las distintas fases de desarrollo del cultivo. (Medina, 2000).

El aporte de microelementos, que años atrás se había descuidado en gran medida, resulta vital para una nutrición adecuada, pudiendo encontrar en el mercado una amplia gama de sólidos y líquidos en forma mineral y en forma de quelatos, cuando es necesario favorecer su estabilidad en el medio de cultivo y su absorción por la planta. (Medina, 2000).

La importancia de analizar que representa esta especie para las poblaciones ya que el fruto representa una demanda económica importante con finalidad de mostrar a los productores las diferentes maneras de preparación del

¹ Job Amigón Juárez. Alumnos del Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván de la carrera de Ing. En Agronomía.

job_azul@live.com.mx

¹, José Daniel Sánchez Montero

¹ José Hilario Moreno Saragos

¹, Cristian Antonio Rivera Herrera

¹, Jerson Hernán Sedas Domínguez¹.

cultivo de la calabacita buscando otorgar valor agregado al producto, por la posibilidad de diversidad de productos por los miembros de la familia que pueden participar, respecto a género y edades. (Medina, 2000). Es por todo lo anterior que en el Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván, se tomó la decisión de evaluar diferentes dosis de fertilización para saber cuál es la dosis óptima de fertilización para el cultivo de calabacita de acuerdo a la región de Úrsulo Galván.

Materiales y Métodos.

El trabajo se estableció en el Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván ubicado en las coordenadas 19°24" latitud norte y 96°22" longitud oeste, y cuenta con una altura de 20 msnm, con un clima AW₂ (clima cálido húmedo con lluvias en verano el más abundante en su grupo) a finales de Septiembre, se integraron los equipos para realizar el experimento para tratar que el cultivo se estableció, fuera de ciclo corto ya que la motivación surge con la finalidad de cursar una asignatura estableciendo un proyecto de investigación en campo, además de ello la finalidad de este trabajo fue familiarizarse más con el cultivo seleccionado, la siembra se llevó a cabo el día 1 de octubre de 2013. El cultivo se estableció en un diseño de bloques al azar el cual conto con 3 tratamiento y 4 repeticiones en una dimensión de 277.75 m², las unidades experimentales constaron de 4.16 de largo y 4.62 de ancho, de cada lote experimental estableciendo un total de 12 unidades experimentales en el terreno situado con una distancia entre surcos de 84 cm mientras que entre planta y planta de 40 cm sembrando la variedad calabacita (*cucurbita pepo*) Grey zucchini.

Las variables colectadas fueron: diámetro de tallo, número de hojas y altura de plantas, de las cuales se realizó un ANOVA, y una prueba de comparación de medias por el método de Tukey al 0.05%, con la finalidad de determinar cuál de los tratamiento probados fue superior estadísticamente en caso de haber tenido diferencias estadísticas.

Resultados y discusión

Variable diámetro de tallo

Con base en los resultados obtenidos podríamos decir en un primer momento que el mejor diámetro de tallo lo obtenemos con la dosis más alta de fertilización, por lo que se considera bastante lógico debido a que se aporta mayor cantidad de nutrimentos al cultivo.

Trat	Dosis de fertilización en el cultivo de calabacita	Diámetro del tallo(cm)			
		Nov. 26	Nov. 26	Nov. 26	Nov. 26
		Bloques			
		I	II	III	IV
1	75-75-185	1.2	1.0	1.2	1.5
2	100-100-250	1.2	1.1	1.0	1.0
3	114-175-300	1.4	1.1	1.0	1.6
Media		1.26	1.06	1.06	1.36

Cuadro 1. Diámetro del tallo expresado en cm.

Variable número de hojas

En relación al variable número de hojas se puede observar en el cuadro 2. La fecha en que se muestreo esta variable (26 de noviembre de 2013), tomando una muestra de cada parcela experimental, tomando como referencia el 2, 3 y 4 surco ya que son los que presentan competencia completa eliminando los efectos de orilla, los resultados

expresados en (números enteros) se muestran a continuación, con base a los resultados obtenidos es posible afirmar que existe una diferencia no significativa entre los tratamientos.

Trat	Dosis de fertilización en el cultivo de calabacita	Número de hojas			
		Nov. 26	Nov. 26	Nov. 26	Nov. 26
		I	II	Bloques III	IV
1	75-75-185	9	9	13	11
2	100-100-250	8	8	14	10
3	114-175-300	7	8	14	8
Media		8	8.33	13.66	9.66
CV (%)		55.81			

Cuadro 2. Numero de hojas expresadas en números enteros.

Variable altura de planta

En relación a la variable altura de planta se puede observar en el cuadro 3. La fecha en la que se muestreo esta variable (el día 26 de noviembre de 2013), observando el cuadro podemos afirmar que no se presentó diferencia estadística entre ninguno de los muestreos realizados en el cultivo de calabacita.

Trat	Dosis de fertilización en el cultivo de calabacita	Altura de planta (cm).			
		Nov. 26	Nov. 26	Nov. 26	Nov. 26
		I	II	Bloques III	IV
1	75-75-185	10	12.5	12.5	12
2	100-100-250	11	10	12.5	11
3	114-175-300	10	12	13.5	12
Media		10.33	11.5	12.83	11.66
CV (%)		24			

Cuadro 3. Altura de la planta.

Conclusiones.

Con base a los resultados obtenidos es posible afirmar que existe una diferencia no significativa entre los tratamientos, es decir que al menos existe igualdad entre el diámetro del tallo con respecto a los tratamientos también que al menos uno es superior y estadísticamente diferente, la validez de los resultados se confirman al observar un coeficiente de variación de 66.21% es decir es un C.V (malo), lo cual deriva de un cuadrado medio del error mayor al cuadrado medio del tratamiento.

Mientras que para la variable de numero de hojas los resultados obtenidos es posible afirmar que existe una diferencia no significativa entre los tratamientos, es decir que al menos existe igualdad entre el número de hojas con respecto a los tratamientos es decir que al menos uno es superior y estadísticamente diferente, la validez de los resultados se confirman al observar un coeficiente de variación de 55.81% es decir es un C.V (regular), lo cual deriva de un cuadrado medio del error mayor al cuadrado medio del tratamiento.

Finalmente la variable altura de planta los resultados obtenidos es posible afirmar que existe una diferencia no significativa entre los tratamientos, es decir que al menos existe igualdad entre la altura de la planta con respecto a los tratamientos es decir que al menos uno es superior y estadísticamente diferente, la validez de los resultados se

confirman al observar un coeficiente de variación de 24% es decir es un C.V (aceptable), lo cual deriva de un cuadrado medio del error mayor al cuadrado medio del tratamiento.

En base a los resultados obtenidos de la calabacita grey zucchini bajo condiciones de labranza mínima en bloques completamente al azar en un diseño experimental teniendo un buen rendimiento de acuerdo a las dosis aplicadas y los diseños de bloques mostraron confiabilidad para un buen análisis de datos para la recomendación del fertilizante, se obtuvo un buen resultado y estadísticamente no sufrieron efecto alguno en su crecimiento.

Referencias

¹ Rodríguez del B. L. M. Ramírez M., 2004. Tecnología para producción de calabacita zucchini en el sur de México. INIFAP-CIRNE.

² Medina Martínez T. 2000. La calabacita Gray Zucchini del norte de México , Boletín informativo, pp. 8-37. Universidad Autónoma de Tamaulipas México.

³Kirkpatrick, K. J., & Wilson, H. D. (1988). Interspecific gene flow in Cucurbita: *C. texana* vs. *C. pepo*. *American Journal of Botany*, 519-527.

⁴CSIZINSKY, A. A.; SCHUSTER, D. J.; KRING, J. B. 1995. Color mulches influence yield and insect pest populations in tomatoes. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 120(5): 777-784.

Estudio sobre la vivienda y la familia: relación entre objeto-sujetos

José Rodrigo Andrade Flores¹, Rosa Patricia Román Reyes²

Resumen— La vivienda en nuestra sociedad cumple no solo funciones materiales, sino también importantes funciones culturales. La intensidad y satisfacción que proporciona a estas funciones, depende de una diversidad de dimensiones; desde los materiales de su construcción, hasta su ubicación geográfica. Nuestra hipótesis postula que la construcción de la vivienda se puede configurar como un activo cultural, pues simboliza los deseos y los valores así como la capacidad de adaptación de un grupo social a un espacio que en primera instancia parece no tener mayor movilidad, pero que a su vez rebasa sus propios límites espaciales y se inscribe culturalmente en cada una de las distintas familias, de igual manera llega a formar parte de esa expresión de la vida colectiva que se genera al ocupar un espacio determinado, el objetivo de esta propuesta es analizar y brindar elementos acerca de la relación existente entre la vivienda y la familia.

Palabras clave— vivienda, familia, cultura, espacio, urbano, rural.

Introducción

En la actualidad los estudios sociales en relación con la vivienda son de gran relevancia, ya que incluye elementos de análisis que vale la pena revisar y explorar a profundidad. Uno de esos elementos es el espacio, es decir la vivienda considerada desde el punto del bienestar y de la satisfacción de necesidades que le puede o no proporcionar al ser humano. La vivienda constituye un espacio de confort en el cual se consolidan o se forjan relaciones de carácter social entre individuos con lazos de parentesco o no.

A su vez la vivienda forma parte de los indicadores que permiten la medición del desarrollo integral de los países. En el caso de México en particular, existe una gran brecha de desigualdad entre la vivienda de carácter urbano y la vivienda del medio rural, que es necesario conocer para diagnosticar y así lograr una mejor comprensión de la interacción que se genera entre el objeto “vivienda” y los sujetos “individuos integrantes de la familia”

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

Vale la pena destacar que la descripción, términos, desarrollo y conclusiones del presente trabajo giran en torno a un análisis estrictamente cualitativo donde se retoman algunas posturas teóricas de disciplinas como lo son; la antropología, la psicología, arquitectura entre otras, lo cual nos permitirá proporcionar herramientas necesarias para la comprensión entre la relación entre la vivienda y sus habitantes.

Estudio sobre la vivienda y la familia: relación entre objeto-sujetos

La cultura y la vivienda

Habiendo señalado el objetivo y orientación que tendrá dicho documento, partamos de la premisa del concepto de cultura como “el conjunto de atributos y productos de las sociedades humanas [...] que son extrasomáticos y transmisibles” propuesto por Kroeber y Kluckhohn (1952, p.145). Dichas ideas nos interesan en el sentido que trata de explicar cómo es que se llegan a establecer los patrones de la conducta humana, es decir como lo procesos de aprendizaje de la población nos han llevado hasta el avance tecnológico y científico de hoy en día, la capacidad de invención del ser humano y la importancia de la transmisión del conocimiento es lo que ha permitido a la sociedad mejorar cada uno de los aspectos de la vida humana, bien es cierto que las brechas de la desigualdad se viven tanto en países del primer mundo como en países en vías de desarrollo como lo es el nuestro, pese a esto el conocimiento se encuentra ahí, es cuestión de las instituciones se tomen ciertas directrices en pro de la mejora de nuestras comunidades.

Una de las mejoras y necesidades que requieren países como el nuestro es poner un mayor énfasis en la construcción de la vivienda social, ya que las condiciones de la vivienda actualmente son precarias, recalquemos el hecho que los escenarios son distintos, no es lo mismo una construcción en una zona urbana que en un contexto rural, pero bien es

¹ José Rodrigo Andrade Flores, Pasante de la Lic. en Antropología Social, Universidad Autónoma del Estado de México.
roy.bodomx@live.com.mx

² Rosa Patricia Román Reyes, Doctora en Estudios de Población por El Colegio de México. Profesora investigadora de Tiempo Completo del Centro de Investigación y Estudios Avanzados de la Población, Universidad Autónoma del Estado de México,
promanreyes@yahoo.com.mx (autor corresponsal)

cierto el constante movimiento del campo a la ciudad es innegable de igual manera la demanda de servicios también se eleva y los estándares de calidad que exige la población son meramente proporcionales al crecimiento urbano, la precariedad a la que hacemos alusión se basa en los materiales de construcción, las condiciones de habitabilidad la reducción en cuanto a la calidad del espacio, la construcción masiva de unidades habitacionales no es sinónimo de una vivienda digna, pareciera como si las políticas públicas en cuanto a la creación de viviendas girara en torno a masificar e incrementar el número de inmuebles, lejos estamos aún de entender que la vivienda también es un aspecto cultural de nuestra vida.

Se debe entender a la vivienda como una necesidad estrictamente social, como ya se ha mencionado la edificación a gran escala de casas de interés social no ha resuelto ninguno de los problemas existentes, por el contrario ha intensificado los problemas que conllevan estas edificaciones como lo es el hacinamiento, los conflictos entre vecinos, inclusive la conformación de grupos delictivos, problemas propios del crecimiento de la ciudad que se han abordado desde finales del siglo “XIX y principios del XX por los etnógrafos de Chicago” a los cuales hace alusión Hannerz (1986, p. 31), estos personajes permitieron una mejor comprensión de la organización espacial y social.

Obtener una vivienda digna forma parte natural del pensamiento humano, “históricamente es innegable que el hombre desde que adquiere una mínima capacidad organizativa se ha procurado a sí mismo su vivienda” como mencionan Bazant y Margarita Nolasco (1981, p. 69) entender que el espacio domestico también forma una parte esencial de las relaciones humanas es el reto, pues se tiene que empezar a pensar al hombre en sí como su propio espacio, García hace alusión a De Certeau poniendo mayor énfasis en la relación entre la casa y los valores arquitectónicos que la componen, “es a partir de estas formas de materialización arquitectónica de la vivienda que se impone un ritmo a las rutinas cotidianas, se las jerarquiza y se las segmenta bajo criterios éticos y funcionales dentro de un territorio creado, generando como consecuencia un proceso simultaneo de construcción de la identidad de los sujetos de manera individual y grupal, en su particular desarrollo histórico” (2005, p.45), es importante entender estos postulados pues nos hacen ver la profunda relación que puede llegar a existir entre la vivienda y sus habitantes, relación que han olvidado los corporativos e instituciones encargados de la edificación de las unidades habitacionales pues la conformación de la ciudad contemporánea se aprecia en un sentido estrictamente económico, muchas veces se deja de lado o se omite que los espacios construidos en algún momento serán habitables por individuos con distintos credos, pensamientos inclusive estatus socioeconómico - aunque cabe destacar que lo último mencionado se ha ido modificando pues se han incorporado viviendas para cada una de las distintas clases sociales - regresando a la discusión, los organismos que se encargan de la construcción de las viviendas en su mayoría se han olvidado de la inclusión del sujeto como un factor importante pues será éste quien a fin de cuentas habite los inmuebles que han sido creados para su supuesta satisfacción.

Importancia de la vivienda y la transmisión de la cultura

La vivienda debe considerarse como el espacio donde se conformaran y estructuraran los lazos afectivos, es decir, el lugar donde se forjara la familia como primera institución a la que se adscriben los individuos, por ello los sujetos que habitan la vivienda deberían sentirse cómodos conforme lo dicta el artículo cuarto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos³, resaltar el hecho que en la vivienda social familiar serán sus integrantes los que desarrollen distintas capacidades en la manera de relacionarse con sus semejantes es importante para entender la relación que existe entre la vivienda como un espacio de resguardo de las inclemencias del tiempo, así como un espacio con carácter cultural al que los hijos estarán suscritos hasta llegar a la etapa adulta y que sean éstos los que al dejar su primer lugar de residencia tengan que comenzar su etapa adulta buscando o produciendo su propia vivienda.

En este sentido señalemos que durante esta etapa de la vida nuestro pensamiento acerca de la vivienda ocupa una parte central de nuestro devenir, cada uno de los individuos que habitamos la vivienda adquirimos rasgos culturales que traspalamos en nuestras viviendas, así también lo harán nuestros hijos y los hijos de nuestros hijos, por ello importante el concepto de cultura al cual hicimos alusión al principio y que vale la pena señalar durante la segunda mitad del siglo XIX el autor francés Jaques Turgot ya había acuñado el término de cultura antes que cualquier otro autor, resaltando el hecho que el “hombre es capaz de asegurar la conservación de las ideas que ha adquirido, de comunicarlas a otros hombres y de transmitir las a sus sucesores como una herencia constantemente creciente” (1844, p. 627) ¿por qué es importante de nueva cuenta hablar sobre la cultura? la respuesta aunque pareciera sencilla es a su vez compleja, pues reside en el hecho en demostrar la estrecha relación de pensar a la vivienda como el retrato de

³ Toda familia tiene derecho a disfrutar de vivienda digna y decorosa. La ley establecerá los instrumentos y apoyos necesarios a fin de alcanzar tal objetivo.

nuestra propia cultura familiar que será transmisible de generación en generación donde se añadirán o modificaran algunos aspectos de nuestra propia dinámica familiar, el mismo Weber apuntala el hecho de que las relaciones sociales se basan en la tradición y la costumbre según lo mencionado por Pérez (1988) el constante contacto que existe entre la población urbana y rural impide de algún modo la concepción de qué es urbano y que es rural, en algún momento se habló en el campo de la antropología de las nuevas ruralidades dejando más dudas y más supuestos sobre la mesa acerca de lo que se denomina rural, en este escrito por supuesto no se abordará a profundidad esta cuestión pues nuestra discusión gira en torno a la vivienda y la relación que existe con sus habitantes.



Figura 1. Vivienda tipo familia extensa, foto tomada en San José Tecámac, Edo. de México

Vale la pena discernir entre estos aspectos pues las viviendas en ambos entornos son totalmente distintas pues aluden a la dinámica familiar. Entiéndase a la familia, “por un grupo de personas, vinculadas entre sí por lazos de matrimonio y de descendencia que comparten un mismo hogar” como menciona Buchler (1980) y donde la relación entre familia y vivienda tiende a un comportamiento distinto dependiendo de cada contexto, en el ámbito rural por ejemplo se pueden encontrar un mayor número de familias extensas, concebida como la unidad donde conviven varias unidades maritales, donde usualmente uno de los nuevos cónyuges pasan a integrarse a una unidad preexistente, en esta unidad la vivienda también tiene un papel importante, pues tiende a satisfacer las necesidades de cada integrante, la distribución del espacio suele ser más armoniosa para una mejor convivencia, quizá el factor económico influya en este tipo de contexto pues los acabados de la vivienda no siempre son ostentosos o finos (véase figura 1) pero bien satisfacen sus necesidades, de igual manera podemos hallar familias monoparentales donde comúnmente la madre se ha hecho cargo del cuidado de los hijos porque el padre ha decidido salir del grupo para poder brindar un mejor sustento, esta cuestión migratoria influye en la construcción de las viviendas.

Los hábitos de consumo y el estilo de vida usualmente norteamericano al cual el cónyuge se encuentra influenciado también media en la construcción de las viviendas en las zonas rurales, pues se recrean algunos aspectos de la vida en los suburbios, es frecuente “en México que uno de los hijos emigre como trabajador indocumentado o bracero a Estados Unidos y que los ahorros logrados se conviertan en el medio para pagar la compra del terreno o para financiar la construcción de la casa o, al menos una parte de ella” Ramirez (2003, p. 64) (véase figura 2).

La autoconstrucción forma una importante fuente de empleo “históricamente, más del 60% de la población con ingresos menores a tres salarios mínimos, está excluido de los Programas Institucionales de Suelo Urbanizado y de Vivienda. Esta población desarrolla procesos irregulares de poblamiento y autoproducción de su hábitat. Sin embargo este poblamiento representa más del 65% de las viviendas de todo el país” como menciona Sánchez (2012, p. 39) estas viviendas de autoconstrucción que se caracterizan por el hecho que son los propios individuos quienes construyen su casa ha dado origen a un número importante de viviendas informales que se construyen con materiales de baja calidad y que no se apegan a los estándares del país, aunque no se abordará a profundidad este aspecto se trata de demostrar el hecho que la pérdida de ingresos ha ido poco a poco acentuando el deterioro de la calidad de vida los habitantes en zonas rurales, aquí no interviene ningún factor político, legal o económico, más adelante se hablará del enfoque capitalista, donde los que tienen los suficientes recursos pueden costear alguna de estas viviendas que crean los organismos, “la falta de vivienda social para los sectores económicos más bajos, los cuales no tienen capacidad para

adquirir una vivienda del supuesto nivel al que pertenecen, claramente abre el camino a que estas comunidades opten por la construcción sin planeación” Sánchez (2012, p.39) la vivienda tiende a ser considerada como una mercancía, es decir tiene un valor de uso y un valor de cambio.



Figura 2. Vivienda en zona rural, foto tomada en Chapultepec, Estado de México.

La vivienda y la acumulación capitalista

En las zonas urbanas las dimensiones en cuanto a la construcción se determina en base al presupuesto y finalidad de cada proyecto, se ha optado por viviendas capaces de contener espacios para actividades esenciales en respuesta a un estilo de vida particular o a una clase social determinada, lamentablemente los presupuestos son la principal limitante en el entendido que con el fin de adquirir una vivienda de bajo costo los espacios se restringirán notablemente lo que impide una vida digna, debe tenerse en cuenta el hecho que, toda vez que el tamaño y características de la vivienda sean adecuados propiciarán un ambiente de convivencia favorable, es importante entender esta relación entre la vivienda y los sujetos que la habitan pues un adecuado ambiente en un espacio que les proporcione privacidad y convivencia influye en el desarrollo potencial humano. Aludiendo a lo mencionado arriba en este mismo párrafo “la ciudad contemporánea de ninguna manera es un fenómeno autónomo, por el contrario está sometido a leyes de desarrollo de acumulación capitalista” como menciona Lojkine (1979, p. 130), en este entendido, la ciudad forma parte de la realidad que cotidianamente construye el movimiento del capital y, en consecuencia, lo urbano no escapa a las leyes generales que rigen la reproducción capitalista.

La urbanización tiene un carácter global y su impacto tanto de los países desarrollados como aquellos en vías de serlo ha provocado transformaciones sustanciales en la forma de vida, desde la producción económica hasta sus expresiones culturales, lo que se pretende con la globalización, es declarar la universalización de una serie de condiciones que “engloban” cada uno de los aspectos de la vida de quienes formamos parte de este modelo económico que pretende hegemonizar la cultura, aunque a veces creemos que las organizaciones estatales pretenden conservar el patrimonio natural y cultural de aquellas naciones que tienen un gran potencial en estos aspectos, lo que en realidad se denota es ese “tinte intervencionista indudable, especialmente cuando el equilibrio del poder internacional favorece a las superpotencias y que afirman su presencia” Machuca y Aurelio (1994, p. 5) en este sentido “el capital privado empieza a ser en las ciudades el principal protagonista en las tareas de ordenamiento del territorio” Ornelas (2004, p. 148), de igual manera cuando el Estado es incapaz de solventar los servicios exigidos por la ciudadanía, son empresas privadas e inversionistas extranjeros quienes toman la iniciativa de urbanizar aquellas ciudades en donde el crecimiento de la ciudad sigue los parámetros de la acumulación capitalista y muchas veces se deja de lado la cuestión humana.

Como ya se ha mencionado anteriormente una de las principales preocupaciones del hombre ha sido la creación de límites simbólicos o reales a sus habitaciones, el protegerse de lo externo o tener un lugar propio y de intimidad es para el hombre una de sus metas primordiales, esta exigencia que demanda el hombre a los organismos gubernamentales ha sido cubierta a medias, pues las políticas de vivienda han dado origen a la creación de un sinnúmero de conjuntos habitacionales que se supone apoyan esta necesidad que tiene el hombre de confort y estabilidad, pero quizá lo que no han previsto tanto las políticas de vivienda como las empresas encargadas de la construcción de dichos espacios habitacionales es la creación de lugares prácticos, de convivencia y que tengan un ordenamiento territorial que satisfagan o respondan no solo las necesidades de las personas sino hacer un entorno funcional en todos los aspectos, la globalización incide en los aspectos de la construcción espacial en la búsqueda que las familias tienen para

satisfacer esta necesidad de una vivienda digna, son los esfuerzos tanto de los sectores públicos como los privados y sociales los que a simple vista parece se han rendido ante esta necesidad, por ello las personas que tienen la capacidad de poder construir su propia vivienda optan por esta vía, en zonas urbanas “conforme aumentan los ingresos familiares (producto del aumento de miembros de la familia que aportan parte de sus ingresos), hay mejores posibilidades de contratar albañiles... En este momento, la participación directa de la familia dentro del proceso es prácticamente nula...” Bazant (1981, p 72) pero condicionan la vivienda acorde a sus necesidades, la familia aparece como un agente que al mismo tiempo que es consumido por el modelo hegemónico capitalista también se constituye como consumidor de una vivienda.

Comentarios Finales

Aunque este escrito no llega a ser exhaustivo pues aún falta precisar sobre varios puntos, se trata de mostrar que existe una relación entre la familia y la vivienda, la vivienda debe dejar de concebirse como un elemento económico o político de la ciudad y debe empezar a pensarse como un elemento importante de la dinámica familiar, es decir como un lugar donde se efectuara un proceso de socialización, más allá de los tintes capitalistas que los países siguen al momento de la edificación de centros urbanos, se debe intentar concebir a la vivienda como el lugar donde la familia se concebirá por primera vez como la primera organización social que “interpreta, se apropia y transforma su espacio doméstico y su hábitat según sus necesidades, posibilidades y gustos, considerando a estos últimos como el producto de un complejo proceso de socialización, como el reflejo de su cultura” Zamorano (2007, p. 179).

La discusión está abierta a cualquier punto de vista, el presente escrito aún se encuentra en configuración, es un intento de una aproximación teórica a la comprensión de la relación entre la vivienda y la familia, los miembros de la familia construyen su propio entorno, pues se apropian, modifican y usan los distintos espacios de la vivienda según sus necesidades y los convierten en espacios de uso en común, la vivienda digna y decorosa como marca la Constitución aún se encuentra lejos de materializarse, muchos son los factores en juego, uno de los principales la cuestión económica, sin embargo como se mencionó al principio, es cuestión de materializar las ideas en acciones para beneficio de nuestra sociedad.

Referencias

- Bazant, Jan y Margarita Nolasco. “Aspectos cualitativos de la autoconstrucción de bajos ingresos” en: Alba, Ceballos y otros, *Investigaciones en autoconstrucción*. Memoria de la primera reunión nacional sobre investigaciones en *autoconstrucción*, México: CONACYT, 1981.
- Buchler, I. “Estudios de parentesco” Barcelona: Anagrama, 1980.
- García, García A. “Vivienda, familia, identidad. La casa como prolongación de las relaciones humanas” *Trayectorias*, vol VII, núm. 17 enero-abril, 2005. Disponible en internet: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=60722197006>
- Hannerz, Ulf. “Exploración de la ciudad. Hacia una antropología urbana”, México: Fondo de Cultura Económica, 1986.
- Lojkine, Jean “El marxismo, el Estado y la cuestión urbana”, México: Siglo XXI, 1979.
- Kroeber, A y C. Kluckhohn. “Culture: a critical review of concepts and definitions”, Universidad de Harvard, *Papers of the Peabody Museum of American Archeology and Ethnology*, vol 47, 1952.
- Machuca, J. y Marco Aurelio Ramirez, “El Turismo como Cultura Transnacional”, *Ciudades Núm. 23 julio-septiembre*, México: RNUI, 1994.
- Ornelas, Jaime, “Impacto de la globalización neoliberal en el ordenamiento urbano y territorial” en *Papeles de Población UAEM Jaciel Montoya Arce Coordinador, Nueva Época Año 10 No. 41 julio-septiembre*, México 2004
- Pérez, A. “Los estudios de comunidad” en *La antropología en México. Panorama histórico. Las cuestiones medulares (etnología y antropología social)*, INAH, México, 1988.
- Ramírez, Sáiz, J. M. “Impacto urbano de la organización y de la protesta populares en México. 1980-2002”, Guadalajara: ITESO, 2003.
- Sánchez Corral, J. “La vivienda “social” en México, Pasado - Presente - Futuro?” México, 2012.
- Turgot, A. R. J. “Plan de deux discours sur l’histoire universelle. Oeuvres de Turgot”, Paris, Guillaumin, 1844.
- Zamorano Villareal, C. C. “Vivienda y familia en medios urbanos. ¿Un contenedor y su contenido?” *Sociológica*, año 22, Número 65, septiembre-diciembre, 2007.

Modelos matemáticos de patrones de difracción y su interpretación por convolución y transformada de Fourier

Dr. Esteban Andrés Zárate¹, M. C. Quintiliano Angulo Córdova²,
Fís. Gerardo Gutiérrez Tepach³ y Dr. José Adán Hernández Nolasco⁴

Resumen—En este artículo se presentan los resultados de una investigación llevada a cabo en la División Académica de Ciencias Básicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco: El objetivo de este trabajo fue, generar modelos matemáticos de difracción asociados a la distribución de amplitud del campo monocromático difractado por dos aberturas circulares de diferentes radios. Los modelos corroborados de forma experimental establecen que: los máximos y mínimos de intensidad del campo difractado, son de geometría elíptica con distribución espacial tipo Bessel conjuntamente con franjas de Young tanto en el plano de Fraunhofer como en las dos regiones de Fresnel (convergente y divergente) asociadas a la lente esférica usada como transformadora.

Palabras clave—Difracción, convolución, planos de Fresnel, plano de Fraunhofer, doblete cementado.

Introducción

El fenómeno de difracción de ondas electromagnéticas, ocurre donde quiera que una porción de un frente de onda generado por ellas es obstruido es decir, si en el transcurso de su trayectoria de propagación se interpone un objeto opaco o transparente, se altera una parte de dicho frente en amplitud o en fase. Los diferentes segmentos del frente de onda que se propagan más allá del objeto, llevan información de la interacción con éste, interfieren y producen una densidad de energía particular, cuya distribución espacial de intensidad se denomina patrón de difracción; además constituye un fenómeno universal de la física y es uno de los más estudiados y mejor entendidos (Malacara, 2004; Hecht y Zajac, 1998). Bajo este concepto Goodman, (2005) en su libro publicó tres modelos matemáticos de difracción de transformada de Fourier de la función de transmitancia asociada al objeto, en cada caso el autor referido documentó el uso de una lente delgada como transformadora, Debido a que una lente delgada sencilla siempre posee aberraciones, Martínez *et al*, (2001) usaron el fenómeno en la descripción de las singularidades de fase y su aplicación al desarrollo de enfoques, tales autores también realizaron un estudio de aberraciones producidas por una lente sencilla o delgada.

Por otro lado, el primer haz Bessel de orden uno, predicho teóricamente y generado experimentalmente por J. Durmin y colaboradores, permitió el estudio de haces adifraccionales o invariantes en propagación, ya que son campos ópticos que no presentan ensanchamiento o cambios en su distribución de intensidad al propagarse. Otras formas de generar haces Bessel, es con un axicón o con hologramas (Mendoza *et al*, (2012). También se pueden generar haces Bessel de gran orden con un interferómetro Mach-Zehnder (López *et al*, 2004). En el trabajo de Zárate *et al*, (2013) los autores publicaron modelos de difracción de convolución y de transformada de Fourier, más las imágenes de patrones de difracción que documentaron como evidencia experimental, no permiten establecer un criterio respecto a patrones de difracción elípticos. Por esta razón el objetivo de esta publicación es la de proporcionar evidencia de la distribución de máximos y mínimos de intensidad con geometría elíptica.

Descripción del Método

Modelo Teórico

En la búsqueda del modelo matemático de difracción, se utiliza el esquema de la figura 1. Para el desarrollo teórico, se considera como objeto difractor dos aberturas circulares de radios a_1 y a_2 de diferente magnitud, separadas una distancia $2l_1$, iluminadas con ondas planas y monocromáticas de amplitud constante E_0 . Zárate *et al*, (2013) propusieron que al objeto difractor se le asocia la función de transmisión $t_o(x_o, y_o) = [l_2 \text{circ}\{(r_o - l_1)\}]/a_1 + l_z$

¹ Dr. Esteban Andrés Zárate es Profesor Investigador en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México.

esteban.zarate@ujat.mx (autor correspondiente)

² M. C. Quintiliano Angulo Córdova es Profesora Investigadora en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México.

quintiliano.angulo@ujat.mx

³ Fís. Gerardo Gutiérrez Tepach es Profesor Investigador de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México

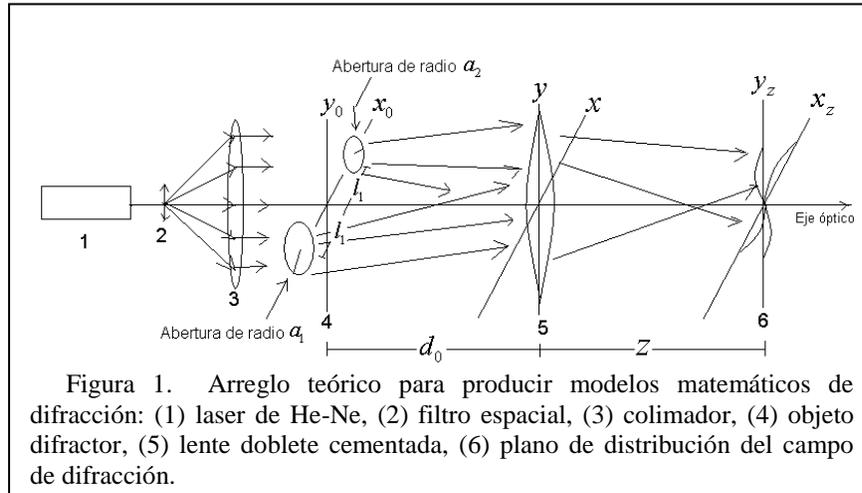
gerardo.gutierrez@ujat.mx

⁴ Dr. José Adán Hernández Nolasco es Profesor Investigador de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México.

jahermo@hotmail.com

$circ\{(r_0-l_1)\}/a_2$, en coordenadas polares $r_0 = \sqrt{x_0^2 + y_0^2}$, y están contenidas en lámina de plástico de pequeño espesor l_z . Por lo tanto, en el plano x_0y_0 el campo de ondas monocromáticas difractadas por las aberturas tiene una amplitud definida por la siguiente ecuación:

$$E_1(x_0, y_0) = E_0 t_0(x_0, y_0) = E_0 \left[l_z circ\left(\frac{r_0 - l_1}{a_1}\right) + l_z circ\left(\frac{r_0 + l_1}{a_2}\right) \right] \quad (1)$$



Considerando que las aberturas están colocadas a la distancia d_0 que es igual a la distancia focal frontal de la lente transformadora f_{LD} ($d_0=f_{LD}$), entonces, el campo de difracción propagado desde el plano x_0y_0 al plano xy después hasta el plano x_zy_z en el que se distribuye finalmente, situado dentro de la región de Frenel (convergente) y a la distancia z de la lente transformadora, definida en el intervalo $0 < z < f_{LD}$. Zárate *et al*, (2013) determinaron que el patrón de convolución puede ser descrito con la expresión

$$G_z(u, v) = E_0 e^{ik[f_{LD}+z+n_{L1}\Delta_{L1}+n_{L2}\Delta_{L2}]} l_z e^{\frac{i\pi l_1^2}{\lambda f_{LD}}(f_{LD}-z)\left(\frac{u}{\omega}\right)^2} \frac{1}{\sqrt{i}\sqrt{\lambda(f_{LD}-z)}} \left[a_1 e^{-i2\pi l_1 u} \frac{J_1(2\pi a_1 \omega)}{\omega} + a_2 e^{i2\pi l_1 u} \frac{J_1(2\pi a_2 \omega)}{\omega} \right] \quad (2)$$

Para el caso en que las aberturas están colocadas la distancia d_0 igual a la distancia focal frontal de la lente transformadora f_{LD} ($d_0=f_{LD}$), La distribución del campo de difracción propagado desde el plano x_0y_0 al plano xy y de aquí al plano focal $x_{fLD}y_{fLD}$ situado dentro de la región de Fraunhofer o de la transformada de Fourier, a la distancia z igual a la distancia focal f_{LD} ($z=f_{LD}$) posterior de la lente transformadora, nuevamente, Zárate *et al*, (2013) propusieron que la amplitud del campo en el plano referido sea

$$P_z(u, v) = \frac{E_0 l_z e^{ik[2f_{LD}+n_{L1}\Delta_{L1}+n_{L2}\Delta_{L2}]}}{i\lambda f_{LD}} \left\{ a_1 e^{-i2\pi l_1 u} \left(\frac{J_1(2\pi a_1 \omega)}{\omega} \right) + a_2 e^{i2\pi l_1 u} \left(\frac{J_1(2\pi a_2 \omega)}{\omega} \right) \right\}^2 \quad (3)$$

En la Ec. (2) las frecuencias espaciales u, v, ω son definidas como

$$u = \frac{x_z}{\lambda f_{LD}} \quad v = \frac{y_z}{\lambda f_{LD}} \quad \omega = \sqrt{u^2 + v^2} \quad (4)$$

La distribución de intensidad del patrón de difracción de convolución de transformadas de Fourier, queda escrita en la forma

$$I_z(u, v) = \frac{(E_0 l_z)^2}{\lambda^2 (f_{LD} - z)^2} \left\{ a_1^4 \left(\frac{J_1(2\pi a_1 \omega)}{\omega} \right)^2 + a_2^4 \left(\frac{J_1(2\pi a_2 \omega)}{\omega} \right)^2 + a_1^2 a_2^2 \cos(4\pi l_1 u) \left(\frac{J_1(2\pi a_1 \omega)}{\omega} \right) \left(\frac{J_1(2\pi a_2 \omega)}{\omega} \right) \right\} \quad (5)$$

Una mejor interpretación de la Ecs. (5) se obtiene definiendo el producto de funciones Bessel, mediante el teorema de adición de funciones Bessel o de suma de argumentos (Zárate, 2011; Hayek, 2001), esto es

$$J_1(2\pi a_1 \omega) J_1(2\pi a_2 \omega) = \frac{\pi a_1 a_2 \omega}{2(a_1 + a_2)} \left\{ 2J_0(2\pi a_1 \omega) J_1(2\pi a_2 \omega) + 2J_1(2\pi a_1 \omega) J_0(2\pi a_2 \omega) - J_1(2\pi a_1 \omega + 2\pi a_2 \omega) \right. \\ \left. - \sum_{s=2}^{\infty} (-1)^s [J_s(2\pi a_1 \omega) J_{1+s}(2\pi a_2 \omega) + J_{1+s}(2\pi a_1 \omega) J_s(2\pi a_2 \omega)] \right\} \quad (6)$$

Sustituyendo la Ec. (6) en la Ec. (5) se obtiene

$$I_z(u, v) = \frac{(E_0 J_z)^2}{\lambda f_{LD}} \left\{ a_1^4 \left(\frac{J_1(2\pi a_1 \omega)}{\omega} \right)^2 - \frac{\pi a_1 a_2 \omega}{2(a_1 + a_2)} [J_1(2\pi a_1 \omega + 2\pi a_2 \omega)] + a_1^2 \left(\frac{J_1(2\pi a_2 \omega)}{\omega} \right) - [\cos(4\pi l_z u)] \left(\frac{J_1(2\pi a_1 \omega)}{\omega} \right) \left(\frac{J_1(2\pi a_2 \omega)}{\omega} \right) + a_2^2 \left(\frac{J_1(2\pi a_2 \omega)}{\omega} \right)^2 \right\} - \\ - \left[\frac{a_1 a_2 \cos(4\pi l_z u)}{(a_1 + a_2) \omega} \right] [J_0(2\pi a_1 \omega) J_1(2\pi a_2 \omega) + J_1(2\pi a_1 \omega) J_0(2\pi a_2 \omega)] \quad (7)$$

La Ec. (7) permite determinar la distribución de intensidad del patrón de difracción, bien sea en la región de Fresnel (convergente) o en la región de Fraunhofer o de la transformada, la interpretación depende de la región que se haga el análisis..

Arreglo Experimental.

El generado de patrones de difracción consideramos como objetos difractores las aberturas circulares de radios $a_1=2.0mm$, y $a_2=3mm$ respectivamente, contenidas en lámina de plástico de $l_z=2.0mm$ de espesor, cuyas imágenes se muestran en las figuras 2a y 2b, fueron colocadas a la distancia focal frontal $f_{LD}=25cm$ del doblete cementado y paralelas al eje x_0 del plano objeto (4) ver figura 3; se iluminaron con ondas planas monocromáticas de luz de laser de Helio-Neón ($\lambda=632nm$). El campo difractado por el par de aberturas circulares, se propagó hasta el doblete acromático cementado o lente transformadora de distancia focal $f_{LD}=25cm$, a su vez la lente referida, propagó el campo difractado a diferentes regiones y planos de las regiones de Fresnel (convergente) y la fraunhofer en los que se distribuye, el grabado de cada patrón de difracción, se realizó con cámara digital.

Comentarios Finales.

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió la estructura elíptica y la distribución espacial tipo Bessel, a través de patrones de difracción en intensidad, que producen un par de aberturas circulares con radios de diferentes magnitudes. El análisis teórico de propagación del campo de difracción generó el modelo de difracción en intensidad con el que se estudió la *convolución* de transformadas de Fourier y el de transformada exacta de Fourier, ambos casos se analizaron con la Ec. (7); la interpretación depende de la región de interés. De manera experimental, se produjeron con el par de aberturas circulares un patrón de difracción en intensidad, los cuales fueron grabados a diferentes tiempos de exposición.

La imagen de la figura 4 da referencia del patrón de difracción de transformada exacta de Fourier grabado en el plano de Fraunhofer situado a la distancia $z=25cm$ de la lente transformadora. Los máximos y mínimos de intensidad consecutivos y de geometría elíptica, confirman la veracidad del modelo matemático; en la figura referida se muestran franjas de Young, más otro tipo de franjas, que surgen de la superposición de franjas de Bessel y de Young, aspecto que no está contemplado en el modelo matemático. En lo que respecta a las imágenes de las figuras 5 y 6 proporcionan información de los patrones de difracción de *convolución* transformadas de Fourier, grabados a la distancia $z=22cm$ y $z=24cm$ respectivamente de la lente transformadora, con ellos se demuestra que la distribución elíptica se presenta en las dos regímenes establecidas..

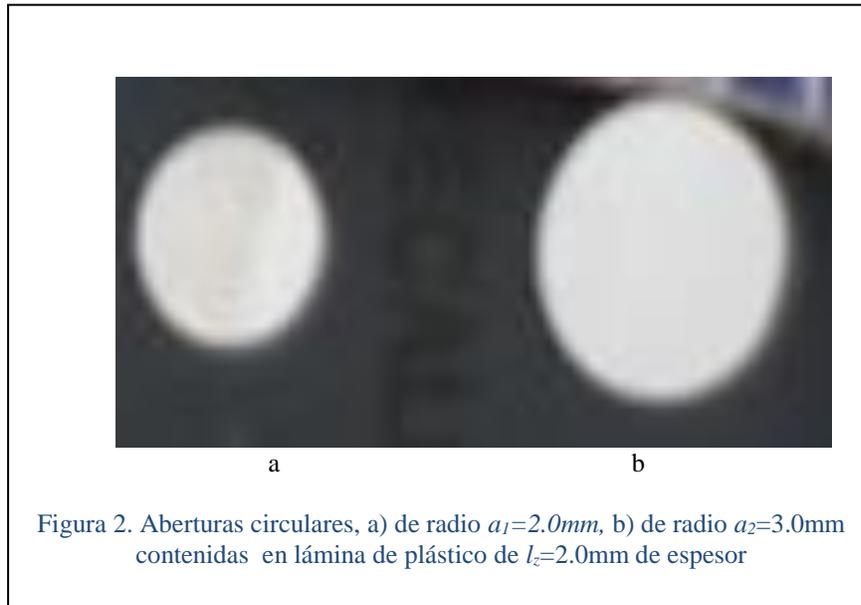
Conclusiones

En conclusión los resultados experimentales, permitieron corroborar los modelos matemáticos de difracción, además permiten obtener conocimiento actual de la forma en que interaccionan los campos difractados por cada abertura circular.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en verificar de manera experimental si la orientación de la distribución del patrón elíptico en la región de Fraunhofer o de la transformada

exacta de Fourier, depende de la forma de cómo se orientan las aberturas circulares en el plano objeto. Otro aspecto que se puede investigar, es la producción de máximos o mínimos en la región central como lo demuestra la imagen de la figura 5 y determinar a qué distancias z respecto a la lente transformadora se presentan.



Referencias

Malacara D., Óptica básica, FCE-SEP, 2004.

Hecht E., A. Zajac, Óptica, 1ª reimpression en español, Addison Wesley Longman, 1998).

Goodman J. W. Introduction to Fourier Optics, 3ª ed. McGraw Hill (2005).

Mendoza J. H., M. L. A. Carrasco, M. M. M., M. D. I. Castillo, S. Ch. Cerda, "Intensidad en eje de un haz invariante en propagación, XXV Reunión anual.

López M. C. J. C. G Vega S. Ch, Cerda, "Production of High- order Bessel beam with a Mach-Zehnder interferometer". Applied Optics, Vol 43, No 28, (2004).

Martínez N. G., J. M. López., E. M. Martínez, Description of phase singularities and their application to focusing design, *J. Opt. Soc. Am.* **18** 2 (2001) 2089-2094

Zárate E. A., Q. A. Córdova, J. A. H. Nolasco, G. G. Tepach, C. G. T. Palacios "Elliptical Bessel-like diffraction pattern produced by circular apertures with different radii" Proceeding of SPIE, Vol. 8785, (2013).

Zárate E. A., "Estudio de patrones de difracción en la evaluación de aberturas," *Tesis Doctoral, Santa María Tonantzintla, Puebla, México (2011)*

Hayek S. I., *Advanced mathematics, methods in science and engineering*, Weber, Marcel Dekker, 2001.

Goodman J. W., *Introduction to Fourier Optics*, 3rd edition, McGraw Hill (EEUU), (2005).

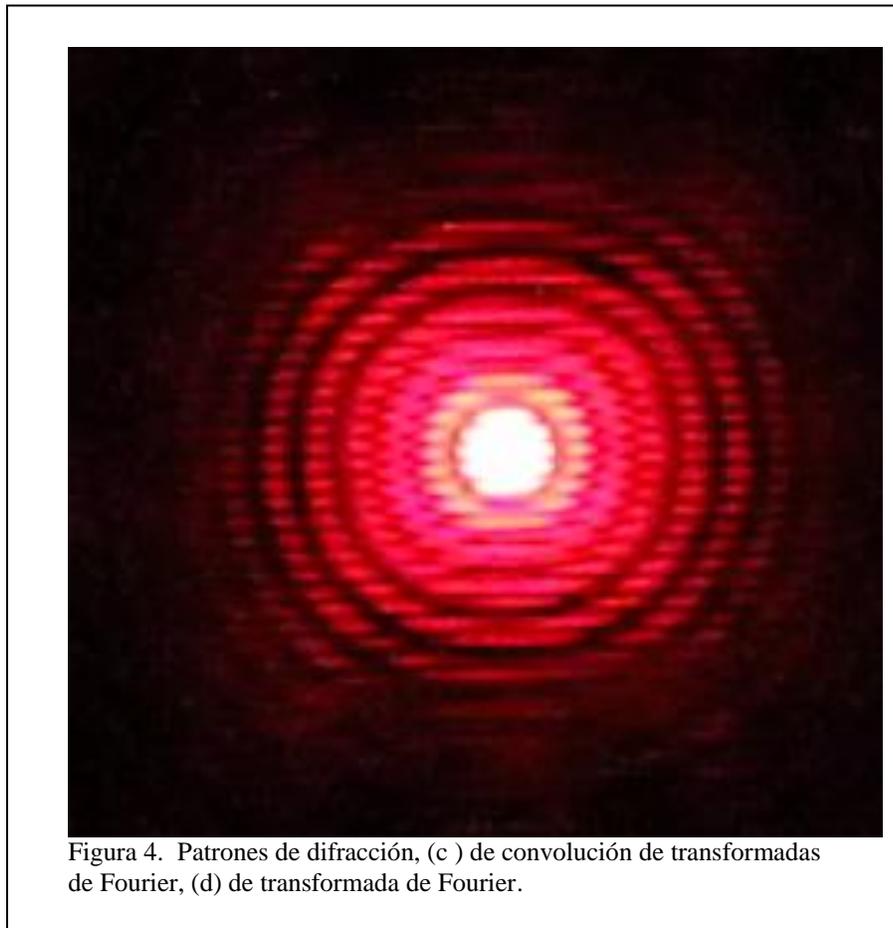


Figura 4. Patrones de difracción, (c) de convolución de transformadas de Fourier, (d) de transformada de Fourier.

Notas Biográficas

El **Dr. Esteban Andrés Zárate**. Este autor es profesor de la Facultad de Física de la División Académica de Ciencias Básicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, en Cunduacán Tabasco, México. Terminó sus estudios de doctorado en ciencias en la especialidad de óptica, en el Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica; Tonantzintla, Puebla México. Ha publicado artículos en las revistas *Solar energy materials & Solar cells*. Revista Mexicana de Física y en *SPIE*.

El **M.C. Quintiliano Angulo Córdova** es profesor investigador en la Facultad de Física de la División Académica de Ciencias Básicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Cunduacán, Tabasco, México.

El **Fís. Gerardo Gutiérrez Tepach** es profesor de la Licenciatura en Física de la División Académica de Ciencias Básicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, en Cunduacán Tabasco, México.

El **Dr. José Adán Hernández Nolasco** es Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones por la Universidad Autónoma de Nuevo León, M. en C. en Ingeniería Electrónica [Telecomunicaciones] por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Doctor en Ciencias en la especialidad de Óptica por el Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica y tiene 15 años como Profesor Investigador en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Las áreas de interés son los sistemas ubicuos, óptica y el estudio de la propagación de señales.

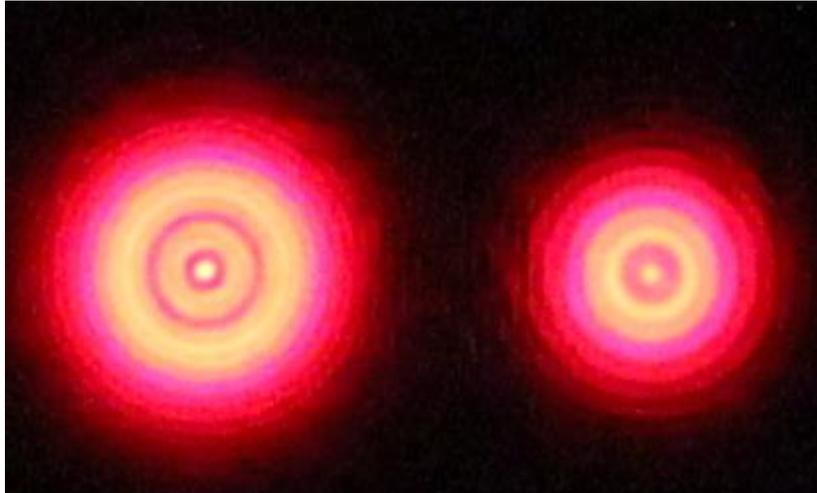
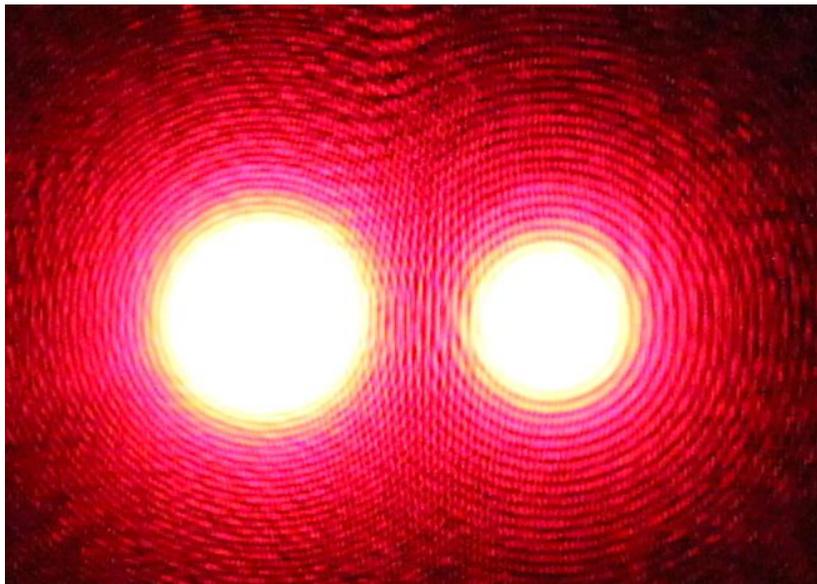


Figura 5. Patrones de difracción de convolución de transformadas de Fourier.



e

Figura 6. Patrón de difracción de convolución de transformadas

La importancia de la alimentación en el ámbito laboral

M.C. Rosa María Anell Ruiz¹, ² Dra. Elena Guzmán Ramón
Dra. Tomasa Rodríguez Reyes³ y M.C. María Antonieta Ramírez Espín⁴

Resumen— La importancia de este estudio es que a las organizaciones les interesa la productividad y la eficiencia, las cuales dependen en gran parte del capital intelectual el cual hay que alimentar con buena música, con un adecuado descanso, una correcta respiración, con horarios establecidos para las comidas y la elección de tener una buena alimentación. En base a trabajo previo de investigación documental y de campo, se determinó que la alimentación actual y las costumbres a la hora de comer son comidas rápidas, provocando graves problemas de salud y la baja de la productividad. Por lo que es necesario capacitar en las organizaciones a las plantillas laborales para sensibilizarles en la necesidad de tener horarios, buenas costumbres y selección adecuada de sus alimentos.

Palabras clave—alimentación, nutrición, salud, productividad en las organizaciones y costumbres.

Introducción

El objetivo del análisis de esta propuesta, es sensibilizar a las personas que se encuentran en el ámbito laboral de la importancia de la alimentación adecuada para el cuidado de su salud, desarrollo de sus actividades y elevar la eficiencia y productividad en las organizaciones. Una de nuestras responsabilidades es cuidar nuestra salud y la de quienes nos rodean, para ello tenemos el libre albedrío de decidir que, cuánto, como, donde y por qué comer. Por ello las buenas costumbres alimentarias, la correcta elección de nuestros alimentos, el caminar, el tener un sueño reparador y la vida social son la base para la salud y la prevención de enfermedades.

Una de las prioridades que debe considerar el ser humano es una adecuada alimentación, con características nutricionales, siempre que intervengan especialistas en materia de salud y nutrición, puesto que los alimentos bien elegidos nos deben proporcionar proteínas, minerales, vitaminas de forma balanceada que propicien el buen desarrollo del cerebro y de todos los órganos que nos permitan la salud y el bienestar.

La globalización, la entrada de comidas rápidas, la introducción de la mujer al plano laboral, el correr del tiempo que cada día es más veloz, las exigencias laborales, el uso de la computadora, leyendo el periódico o un libro, haciendo tareas diversas, viendo películas, escuchando música, platicando con otras personas y lo más perjudicial comiendo rápido como si nos estuvieran persiguiendo y el uso indiscriminado del celular no permite poner atención en lo que se come y la cantidad que se come, que la comida sea bien masticada y se mezcle adecuadamente con la saliva hasta formar el bolo alimenticio que facilita la digestión.

De acuerdo a Leal (2012) menciona que la buena alimentación es factor de suma importancia para el desempeño óptimo de todas y cada una de las funciones del cerebro y demás partes del cuerpo, fortalece o disminuye el funcionamiento de nuestro organismo, los alimentos mantienen a la sangre, órganos vitales, huesos, entre otros. La mayor parte de los problemas de salud y la aparición de enfermedades están relacionadas con los malos hábitos y la mala alimentación.

A pesar de que sabemos que la alimentación es fundamental se comete el gran error de irse a trabajar sin desayunar esto es debido a dormir cinco minutos más, cenas abundantes, levantarse tarde, el exceso de tráfico en las carreteras, la distancia del hogar al centro de trabajo, los compromisos familiares o la atención a otros asuntos, es inconcebible que hasta existen algunos días que se atiende esta necesidad de alimentación hasta las once o doce del día o a veces hasta la hora de comida por darle más prioridad a checar a tiempo la hora de entrada, a reuniones de trabajo, a trabajos urgentes, por la mala planeación de tareas, por imprevistos, entre otros, sabiendo que el cuerpo debe alimentarse media hora después de levantarnos, ya que requiere de energía para realizar todas y cada una de las funciones con eficiencia y productividad.

Algunos expertos dicen: que si cumpliéramos con horarios establecidos para las cinco comidas que se deben realizar y si se seleccionara correctamente el tipo de comida de acuerdo a la actividad que realizamos considerando más fibra, frutas, verduras y comiéndolos despacio y en silencio, así como saboreando, oliendo y mirando la cantidad

¹ M.C. Rosa María Anell Ruiz. Profesora del Instituto Tecnológico de Villahermosa Área Económico- Administrativa. Maestra en ciencias en planificación de empresas y desarrollo regional. (autor correspondiente) macroanell@hotmail.com

² Dra. Elena Guzmán Ramón. Doctora en ciencias en ecología y desarrollo sustentable. Consultora independiente. eguzmanr5@hotmail.com

³ Dra. Tomasa Rodríguez Reyes. Profesora del Instituto Tecnológico de Villahermosa Área Económico-Administrativa. Doctora en ciencias en planificación de empresas y desarrollo regional.tomyrodriguez01@gmail.com

⁴ M.C. María Antonieta Ramírez Espín. Profesora del Instituto Tecnológico de Villahermosa. Área Sistemas e informática. Maestra en ciencias en planificación de empresas y desarrollo regional.

que ingerimos que debe ser en un 60 % de la capacidad de nuestro estómago (Deepak Chopra, 2011). Bien sabido es que debemos realizar tres o cinco comidas, pero hoy en día se realiza una y muy abundante o se cena muy pesado ya que es cuando disponemos de mayor tiempo para poder saborearla y casi siempre no da tiempo de seleccionar, se come comida rápida, grasosas, lo que venden al paso y con mucha azúcar y sal.

Por lo anterior se sufre de colitis, inflamación del abdomen, cáncer de colón, obesidad, diabetes, hipertensión, gastritis entre otras molestias; otros elementos que ayudan al buen desarrollo de nuestro cuerpo y cerebro es tomar agua necesaria y suficiente, lo que evitaría los dolores de cabeza, el envejecimiento de la piel y la purificación de la sangre. Dormir lo suficiente como mínimo de seis a ocho horas, para no sufrir déficit de atención, pérdida de memoria y de conocimiento y no presentar ánimo depresivo. El hacer ejercicio físico de manera regular y al aire libre aleja la posibilidad de padecer Alzheimer y mantener limpia la sangre, para poder recibir ácido graso, proteínas y vitaminas del grupo b, sales minerales y hormonas. (Pamplona, 2011).

La mayoría de los trabajadores tienen algunos de estos síntomas, lo que perjudica al buen desempeño de sus tareas y si el mal lo incapacita genera pérdidas para la empresa y demanda de servicios en los centros de salud. Y a pesar de que ya tienen estos síntomas o enfermedades se siguen con la mala alimentación y sus malos hábitos, no se hace conciencia de lo importante y el impacto que se genera el no cumplir con lo antes mencionado y lo peor es que se trasmite de generación a generación.

Otro elemento muy importante en la población laboral es que se consume mucho café, refrescos, se sufre de estrés, lo que genera también múltiples enfermedades. El sobrepeso y la obesidad se han triplicado en México y ocupa actualmente el primer lugar en obesidad a nivel mundial. El INEGI reporta que en el 2012 la población femenina de más de 20 años tiene un sobrepeso entre 28.8 % y 38.1 % y el 24.0 % y el 47.8 % de obesidad; en hombres el 33.9 % y el 49.8 % de sobrepeso y de 9.3 % a 34.3 % de obesidad, por lo que hay que tomar conciencia de lo que comemos, del ejercicio que realizamos, de lo que dormimos y la cantidad de líquido que tomamos.

Descripción del Método

Este estudio se realizó derivado de un cuestionario preliminar que consistió en 7 preguntas y un total de 50 encuestas, aplicado a empleado(a) s de oficinas de una población del sector educativo específicamente Instituto Tecnológico de Villahermosa.

Resultados

Se determinó que un 70% de la población en estudio no tiene una alimentación adecuada y buenas costumbres a la hora de alimentarse, lo que genera problemas en la salud, en el carácter, en la toma de decisiones, baja productividad y eficiencia laboral en las organizaciones.

PREGUNTA 1. ¿En general, usted diría que su alimentación es?

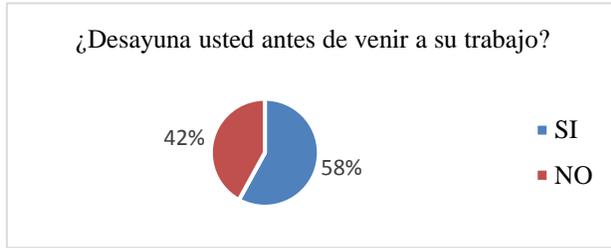


Figura 1

TOTAL	PERSONAS	PORCENTAJE
Excelente	1	2%
Muy buena	14	28%
Buena	19	38%
Regular	16	32%
TOTAL	50	100%

Tabla 1

PREGUNTA 2. ¿Desayuna usted antes de venir a su trabajo?

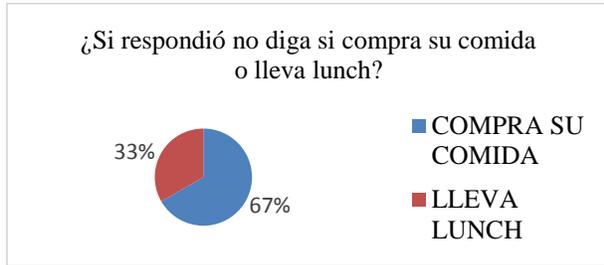


TOTAL	PERSONAS	PORCENTAJE
Si	29	58%
No	21	42%
TOTAL	50	100%

Tabla 2

Figura 2

PREGUNTA 2A. ¿Si respondió no diga si compra su comida o lleva lunch?



TOTAL	PERSONAS	PORCENTAJE
Compra su comida	14	67%
Lleva lunch	7	33%
TOTAL	21	100%

Tabla 2A

Figura 2A

PREGUNTA 3. ¿Cuándo usted desayuna considera que es más productivo en su trabajo?



TOTAL	PERSONAS	PORCENTAJE
Excelente	18	36%
Muy buena	21	42%
Buena	9	18%
Regular	2	4%
TOTAL	50	100%

Tabla 3

Figura 3

PREGUNTA 4. ¿Cuándo usted desayuna, considera que es más eficientemente en la labor que realiza?



TOTAL	PERSONAS	PORCENTAJE
EXCELENTE	16	32%
MUY BUENA	18	36%
BUENA	15	30%
REGULAR	1	2%
TOTAL GENERAL	50	100%

Tabla 4

Figura 4

PREGUNTA 5. ¿Desayuna en su oficina o fuera de ella?

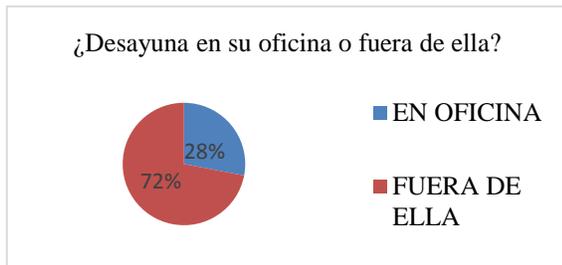


Figura 5

TOTAL	PERSONAS	PORCENTAJE
EN LA OFICINA	14	28%
FUERA DE LA OFICINA	36	72%
TOTAL GENERAL	50	100%

Tabla 5

PREGUNTA 6. ¿Si desayuna en su oficina, lo hace realizando alguna tarea o actividad?

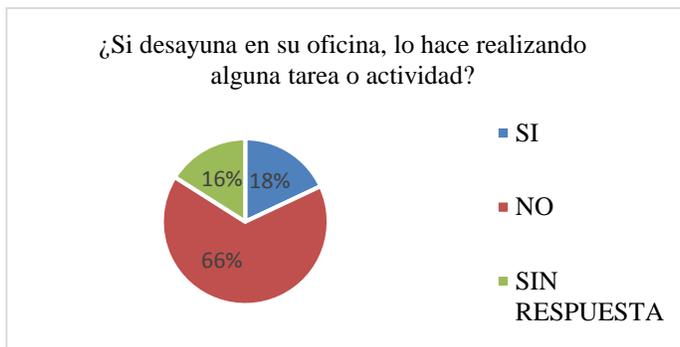


Figura 6

TOTAL	PERSONAS	PORCENTAJE
SI	9	18%
NO	33	66%
SIN RESPUESTA	8	16%
TOTAL	50	100%

Tabla 6

PREGUNTA 6A. ¿Si su respuesta es SI, tiene un horario establecido para comer o come a la hora que le da hambre?

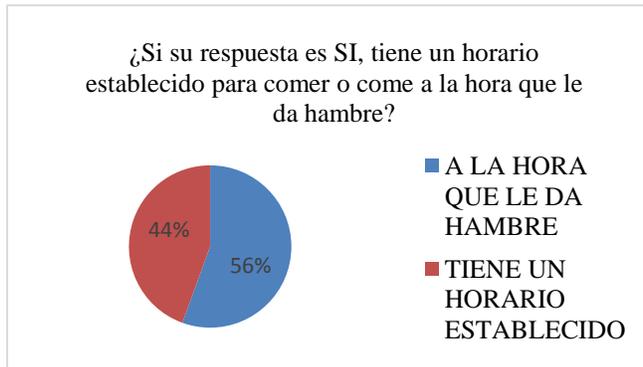


Figura 6A

TOTAL	PERSONAS	PORCENTAJE
A la hora que le da hambre	5	56%
Tiene un horario establecido	4	44%
TOTAL GENERAL	9	100%

Tabla 6A

PREGUNTA 6B. ¿Si su respuesta es SI, tiene al lado el celular, computadora, música y al mismo tiempo está trabajando?



Figura 6B

PREGUNTA 7. ¿Selecciona sus alimentos de acuerdo a su actividad laboral?

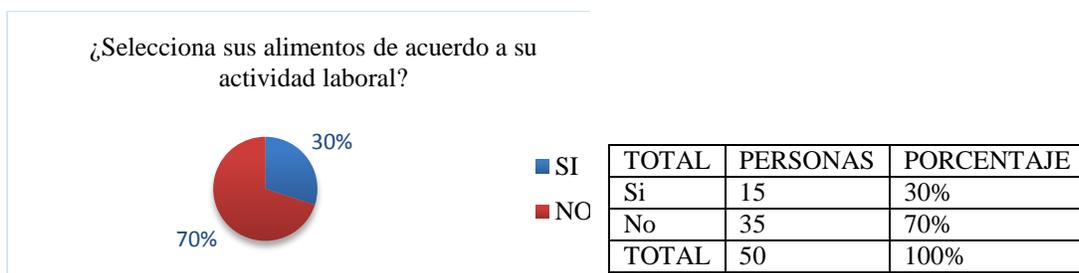


Figura 7

Conclusiones y recomendaciones

Lo más bello e importante que nos representa físicamente es nuestro cuerpo, si entendiéramos la organización perfecta que hay entre moléculas, células, tejidos, órganos y como actúa tan perfecto y sincronizadamente este sistema lo cuidaríamos con esmero todos y cada uno de nuestros días dándole alimento nutritivo y todo lo que requiere para su funcionamiento adecuado desde el cerebro hasta el último dedito del pie, ya que es lo único, que nos llevaremos hasta final de nuestros días y no se consigue repuesto del cuerpo en ningún lugar.

El tener disciplina, horarios establecidos y ver, oler, disfrutar los sabores de cada uno de nuestros alimentos así como la correcta selección de alimentos, el respirar correctamente, el tener un descanso reparador, el hacer ejercicio, el tomar el agua necesaria, el reducir la cafeína, las azúcares y la sal permitirán al cuerpo sintetizar y aprovechar todos los nutrientes y proporcionar la suficiente energía para el adecuado desempeño de las actividades acorde a la tarea que realizamos en las empresas, ya que para la organización el capital intelectual es el más valioso para su productividad y eficiencia. El trabajador tiene que entender que debe cuidarse lo más que pueda para tener salud y bienestar el cambiar sus malos hábitos y costumbres al comer ayudaran a que no afecte a las nuevas generaciones.

Es muy recomendable consultar el plan de alimentación de la escuela dietética y de nutrición del ISSSTE en la página del Gobierno Federal prevenissste.gob.mx en la que se presenta el plato del buen comer junto con una tabla de cantidad de energía con la fruta que aparece en cada plan de alimentación. Además recomienda acudir al nutriólogo para que elabore un plan de alimentación individualizado, evalúe el estado de nutrición y complemente estas propuestas, puesto que los alimentos que se presentan fueron diseñados para pacientes con sobrepeso y obesidad.

Recomendaciones

Poner atención en lo que se come, cuando y como. Conocer el tipo de persona que somos. Hacer conciencia de la actividad principal que se realiza en el trabajo. Reconocer que nuestro capital intelectual es muy valioso y que se debe cuidar con esmero y dedicación. La libertad y el libre albedrío en la elección de lo que comemos nos permite tener salud y bienestar, un bello cuerpo que es nuestra etiqueta de presentación, un cerebro trabajando a todo su potencial. La alimentación nutritiva, la buena música, el leer sobre temas variados, admirar la naturaleza, el sonreír,

tener objetivos, metas y fechas de logro. Creer en un supremo sea cual sea nuestra religión, tener actitud y pensamientos positivos, controlar el estrés, carácter agradable, alegría y felicidad y disfrutar todo lo bello de la vida nos permitirá tener paz y tranquilidad, por ello hay que esforzarse por comer nutritivamente todos y cada uno de nuestros días.

Referencias

Deepak Chopra(2014). Cuerpo sin edad, mente sin tiempo. Ediciones B.S.A. Barcelona España. Pág. 226-227

Fajardo Francisco (2014). Dime qué comes y te diré de qué te enfermarás. Editorial Dilema. México D.F. Pág. 253

Pamplona Roger Jorge D. (2011). Vida y Salud. Cuerpo saludable. Asociación educación y salud. Madrid, España.Págs. 44-45.

Sánchez Plascencia A. (2008). Alimentación y nutrición. El plato del buen comer. Dieta saludable. Revista del consumidor. Pág. 17

Leal Chávez Antonio J. (2012) "Soy sano con la medicina natural" Ediciones UNE. Madrid España. Pág. 7

Leal Chávez Antonio J.(2012) "Soy sano con la medicina natural" Ediciones UNE. Madrid España. Pág. 7

<http://www.petalatino.com/blog/que-pais-ocupa-el-primer-lugar-en-obesidad-a-nivel-mundial/#ixzz3PTnHFDY> Referencia obtenida 21 de enero de 2015

Metodología para la rendición de cuentas en los sistemas informáticos corporativos empresariales con enfoque operativo

José del Carmen Arana Arlandis ISC¹, MSC José Ángel Jesús Magaña²,
MTC Víctor Manuel Arias Peregrino³, MSC Hugo del Ángel Delgado⁴

Resumen - Desarrollar e Implementar un Módulo de rendición de cuentas para la administración, estructuración y validación de los datos obtenidos en los sistemas informáticos corporativos. Mostrar el cumplimiento de las tareas que se realizan en la instalación así como los hallazgos y las actividades está tomando para solucionar las tareas que no cumplan con el objetivo deseado, de esta forma estructurando y homologando la información recolectada dentro del módulo para su accesibilidad y fácil manipulación de la información obtenida.

Palabras Clave –rendición de cuentas, módulo, desarrollo de sistemas, enfoque operativo, sistemas informáticos.

Introducción

La documentación siempre está presente en cada actividad y/o procedimiento, pero no siempre es accesible después de esta se termina, debido a la cantidad de actividades que se presentan o que la administración física de estos es deficiente. A su vez la organización necesaria para integrar un grupo multidisciplinario que se encargue de administrar y validar la información documentada no siempre puede ser eficaz, aunque el grupo esté formado no todos los participantes podrán tener la disposición continua para validar grandes cantidades de información.

Descripción del Método

Se necesita un módulo en el cual se administre la información resultante de los informes, reportes o bitácoras y que estos se muestren de manera concisa y simple y accesible para el personal que lo requiera ya sea del área operativa o de la línea de mando. Y a su vez se maneje en tiempo real y así el grupo multidisciplinario tendrá acceso a la información sin importar la hora y el lugar donde se encuentre, dejando sus observaciones y avances en el módulo para que el resto de los participantes también interactúen en base a las decisiones tomadas en el módulo de rendición de cuentas.

El módulo se conectara e interactuara con los sistemas informáticos encargados de procesar la información, con el objetivo de que el modulo funcione paralelamente al sistema y sea factible obtener la información ya clasificada según las especificaciones del usuario final para llevar a cabo una rendición de cuentas legible. Cabe mencionar que el módulo de rendición de cuentas cuenta con varios beneficios dentro de las empresas como lo es la información a tiempo real, reportes dinámicos y ajustables a los requerimientos de la corporación.

La rendición de cuentas de una organización es el conjunto de mecanismos que permiten explicar, justificadamente, sus objetivos y resultados a sus grupos de interés y contribuir a la mejora de la organización.

¹ ISC José del Carmen Arana Arlandis, estudiante de la Maestría en Tecnologías de la Información y Comunicación en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México. arana8888@gmail.com

² MSC José Ángel Jesús Magaña, profesor del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México joseangeljm@itvillahermosa.edu.mx

³ MTC Víctor Manuel Arias Peregrino, profesor del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México

⁴ MSC Hugo del Ángel Delgado, profesor del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México

Las memorias o informes de responsabilidad social pretenden comunicar a todos los grupos de interés los compromisos, objetivos y resultados de las actuaciones en relación al desarrollo sostenible en los ámbitos económico, ambiental y social en las diferentes dimensiones universitarias: Formación, Investigación, Gestión y Relaciones con la Sociedad.

La rendición de cuentas tiene cada vez más importancia para evaluar el desempeño de las organizaciones civiles, sobre todo a nivel internacional. La rápida extensión de la actividad de éstas en áreas como el desarrollo, la protección del ambiente, la atención en situaciones de desastre, así como la defensa de derechos humanos, universales y de sectores específicos, ha contribuido a fortalecer la exigencia de rendir cuentas.

Con el fin de mejorar la productividad y el rendimiento de una organización competitiva, es fundamental evaluar las técnicas actuales y la tecnología disponible para desarrollar sistemas que brinden eficiencia y eficacia de la gestión de la información relevante. La implementación de sistemas de información en una compañía, brindan la posibilidad de obtener grandes ventajas, incrementar la capacidad de organización de la empresa, y tornar de esta manera los procesos a una verdadera competitividad. Para ello, es necesario un sistema eficaz que ofrezca múltiples posibilidades, permitiendo acceder a los datos relevantes de manera frecuente y oportuna. Por eso, quienes deseen convertir su emprendimiento en una verdadera empresa competitiva insertada en el mercado actual, deberán analizar detalladamente la implementación necesaria de sistemas de información precisos.

Este concepto ha invadido en los despachos de los encargados de la gerencia de compañías en los últimos años, ya que hace un par de décadas atrás la información no era considerada un bien tan útil dentro de los procesos productivos y las tomas de decisiones. Sin embargo, a raíz de los cambios en la economía mundial y la globalización, los datos relativos a todo el proceso productivo de una compañía se han vuelto uno de los elementos fundamentales para lograr el éxito comercial. De esta manera, con los años se han ido incorporando los avances de la tecnología informática para brindar las herramientas necesarias en la creación de sistemas de informaciones confiables y eficaces.

Toda organización es un sistema social, cuya estructura refleja de qué manera, ésta interactúa con el medio ambiente. Es útil reconocer estos subsistemas y cómo interactúan entre sí, para poder juzgar la coordinación que es precisa entre ellos y poder actuar con oportunidad e introducir los cambios correspondientes.

Como sistema, una organización transforma inputs de recursos, bienes, información y servicios para obtener un producto. En su estructura se reconocen tres grupos diferenciados:

- Los sistemas que atienden a la captación y evolución de los recursos fundamentales, en conexión con el entorno;
- Los sistemas que permiten la administración o gobierno del sistema mayor u organización;
- Los sistemas que atienden al desarrollo de las tareas que son requeridas por la actividad de la organización.

Recomendaciones

La rendición de cuentas está en toda corporación, empresas e incluso en el gobierno de cada país, pero la manera en la que se da a conocer no siempre es la concreta o la que uno desea, debido a la cantidad masiva de información incluso en los sistemas informáticos les es difícil encontrar uno modo intuitivo y accesible para administrar esa información y manejar de manera que el usuario final encuentre lo que necesita para llevar a cabo una rendición de cuentas.

El propósito de la metodología es el de administrar la información que se encuentra en los sistemas informáticos y que esté disponible para la consulta y visualización en base de tiempo real que requiera los usuarios de acuerdo a las necesidades de la rendición de cuentas sea interna o externa para la entidad corporativa.

Comentarios Finales

La rendición de cuentas se enfoca en tomar la información más relevante dentro de una organización de manera que se observe el progreso de ésta, a su vez se hace una toma de decisiones para dar seguimiento a las áreas de oportunidades que se presentaron en dicha rendición de cuentas, esto hace que la organización se retroalimente y así mejorar su productividad minimizando esfuerzos innecesarios y a tiempo real.

El módulo de rendición de cuentas dará como uno de sus beneficios la administración de la información relevante dentro de las empresas y su fácil acceso y manipulación al momento de exportar los reportes finales y llevar un registro de las personas que interactúan con el módulo para respaldar la información obtenida sea la necesaria para llevar a cabo dicha rendición de cuentas.

Conclusiones

La metodología de rendición de cuentas se practica en varias entidades corporativas sea usando un sistema informático o no, es indispensable para medir el progreso de dicha entidad y mostrar las diferentes áreas de oportunidad que pueden ser atendidas de manera más específica y a tiempo real tomando en cuenta la información recabada en la rendición de cuentas; de ese modo un módulo capaz de administrar la información de la entidad corporativa dentro de sus sistemas informáticos que cuente con la capacidad de presentar la información deseada por los usuarios que interactúan en el sistema informático de forma paralela para no saturar los recursos del sistema existente y así actuar así mismo de manera independiente para su fácil acceso y control.

Referencias

1. Universidad Politécnica de Catalunya (2013), "La rendición de cuentas", Fecha de Consulta: 19 de Enero de 2015. URL: http://www.upc.edu/rsu/eliminar/la-rendicion-de-cuentas/la-rendicion-de-cuentas?set_language=es
2. Revista mexicana de sociología (2011), "Transparencia y rendición de cuentas de organizaciones civiles en México", Fecha de Consulta: 19 de enero de 2015. URL: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-25032011000200001
3. Informatica hoy (2011), "La importancia de los sistemas de información en la empresa", Fecha de Consulta: 19 de enero de 2015 URL: <http://www.informatica-hoy.com.ar/informatica-tecnologia-empresas/La-importancia-de-los-sistemas-de-informacion-en-la-empresa.php>
4. Facultad de ingeniería y Ciencias Económicas sociales (2005) "Sistemas informáticos en las organizaciones diseño e implementación en una empresa real", Fecha de Consulta: 19 de enero de 2015 URL: <http://www.gestiopolis.com/recursos5/docs/ger/sisinor.htm>

Relacionando la innovación con las tecnologías de información. Un estudio en las pequeñas y medianas empresas del sector industrial de la ciudad de Villahermosa, Tabasco

Gerardo Arceo Moheno Dr.¹, M.C. Teresa Carrillo Gutiérrez²,
M.N. Eric Ramos Méndez³ y M.I. Karina Cecilia Arredondo Soto⁴

Resumen— La innovación se considera un eje estratégico en la organización del siglo XXI, pero las PYME constituyen un sector débil, principalmente por su escasa cultura innovadora. Por su parte, la influencia atribuida a las TI en el desempeño innovador ha sido estudiada en grandes empresas, lo cual no ha ocurrido en PYME pese a su reconocida importancia en la economía, por lo que los resultados de este estudio permitirán acrecentar el marco teórico en este contexto. El objetivo de este trabajo es describir los resultados obtenidos en la construcción de un modelo explicativo relacional que involucra las prácticas de innovación y las TI, considerando como marco de referencia PYME del sector industrial de Villahermosa. La investigación realizada fue de campo de tipo exploratorio y descriptivo con un enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo). Para la recolección de datos se aplicó un cuestionario a los gerentes generales de las empresas. Los resultados indican que las PYME carecen de una estructura organizacional formal y personal capacitado para lograr innovaciones y aprovechar al máximo las TI. En cuanto a las TI, los resultados refuerzan lo encontrado en otros estudios: el uso de estas tecnologías sufre un retraso sustancial dentro de las PYME.

Palabras clave—Innovación, tecnologías de la información, pequeñas y medianas empresas, sector industrial, Villahermosa

Introducción

Es indudable el reconocimiento de la importancia de las pequeñas y medianas empresas (PYME) por su contribución al crecimiento económico de una región –o país- y a la generación de empleo. Sin embargo, las PYME tienen algunas dificultades en virtud de su tamaño: acceso restringido a las fuentes de financiamiento, bajos niveles de capacitación de sus recursos humanos, limitados niveles de innovación y desarrollo tecnológico, baja penetración en mercados internacionales, bajos niveles de productividad, y baja capacidad de asociación y administración, entre otras.

Este tipo de empresas compiten, por lo general, sobre la base de la eficiencia, flexibilidad y entrega de productos en mercados cautivos y competidores locales, propiciando un ambiente relativamente estable. No obstante, esta estabilidad se ve cada vez más amenazada con la penetración de nuevas empresas, de todos los tamaños y de múltiples países con economías emergentes (como China e India) capaces de ofrecer lo mismo –e incluso, de mejor calidad- a un menor costo. Para sobrevivir en esta economía global, las PYME deberán ser lo suficientemente ágiles para mejorar sus productos y servicios ofreciendo a sus clientes un valor añadido que sea difícil de imitar por sus competidores, lo cual se obtiene, sin duda, a través de la innovación.

La innovación, definida como la acción de detectar y/o generar cambios y convertirlos en oportunidades de negocios (Competitive Design Network, 2000), tiene reconocidos efectos sobre la competitividad de las empresas y constituye un importante elemento a ser considerado en la formulación de la estrategia empresarial (Nieto, 2000).

Existen una serie de elementos que condicionan el comportamiento innovador de una empresa; entre estos elementos se encuentran la estructura organizacional, los recursos financieros disponibles, y el entorno y el sector en que se desenvuelve (quizá una empresa comercial no será tan innovadora como debe ser una empresa industrial). Adicionalmente, se señalan facilitadores para la innovación, tales como una cultura organizativa dirigida hacia una

¹ Gerardo Arceo Moheno es profesor investigador de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. ericarceo@hotmail.com (**autor correspondiente**)

² M.C. Teresa Carrillo Gutiérrez es profesora de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería de la Universidad Autónoma de Baja California. teresa.carrillo@uabc.edu.mx

³ M.N. Eric Ramos Méndez es profesor investigador de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. ericramos@hotmail.com

⁴ M.I. Karina Cecilia Arredondo Soto es profesora de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería de la Universidad Autónoma de Baja California. karina.arredondo@uabc.edu.mx

mayor potenciación y participación en la toma de decisiones y hacia una comunicación más abierta y menos jerárquica, motivación, una percepción adecuada del cliente y el desarrollo de habilidades (Davenport, 1996), complementándose estos facilitadores con la incorporación de las TI a los procesos empresariales (Libro Blanco, 2004).

Aunque las TI están creando muchas oportunidades interesantes tanto para las organizaciones como para los individuos, el hecho de que las empresas adopten estas tecnologías, no determinan su permanencia en el mercado ni significa que sus productos o procesos tengan éxito, si no son aceptados por los consumidores. Para que las TI sean usadas de manera exitosa, éstas deben penetrar y difundirse en los procesos organizacionales y convertirse en rutinas en las actividades asociadas con estos procesos. Además, se requiere la adaptación mutua de la tecnología y el contexto organizacional (Chatterjee et al, 2002).

No obstante lo anterior, es notoria la falta de estudios empíricos que muestren el desempeño innovador, así como los usos de las TI, en el ámbito de las PYME, pese a la reconocida importancia de éstas en las economías nacionales -por su número de establecimientos, su generación de empleos e incluso por su contribución al PIB (formal e informal). Considerando el ámbito geográfico del sureste mexicano, y en particular la ciudad de Villahermosa, esta ausencia de estudios se hace aún más palpable, por lo que el propósito de esta investigación es aportar evidencia empírica que contribuya a llenar este espacio existente.

Descripción del método

La pregunta de investigación que dio origen a este proyecto de investigación es la siguiente:

¿Cómo se utilizan las TI y de qué manera se llevan a cabo las actividades relacionadas con la innovación en las PYME del sector industrial de Villahermosa?

Enfoque y tipo de investigación

Una orientación teórica basado en una exhaustiva revisión bibliográfica y de artículos sobre innovación y TI sirvió como punto de partida para el desarrollo del estudio.

Para el desarrollo de esta investigación se seleccionó el enfoque mixto: el enfoque cuantitativo se empleó en el análisis estadístico de los datos y el enfoque cualitativo en la interpretación de los mismos. Cabe señalar que se hizo uso de fuente de información primarias (un cuestionario) y secundarias (libros, revistas y tesis, básicamente).

Universo y ámbito de estudio

Para la construcción del universo se hizo uso de la base de datos de acceso gratuito del Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM) de la Secretaría de Economía, apoyándose en información de la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación (CANACINTRA) y del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), siendo las PYME del sector industrial de la ciudad de Villahermosa (Tabasco) la fuente de información para la investigación, señalándose que no se consideraron aquellas microempresas con plantillas menores a 10 empleados

La población total que constituyó el universo de estudio fue de 74 empresas (56 pequeñas y 18 medianas). Es pertinente señalar que este universo se obtuvo después de hacer un reajuste a la información proporcionada por las fuentes oficiales, dado que muchas de las empresas constituyentes del universo de estudio no existían en el momento del estudio, no cumplían con los criterios relativos al número de empleados, son sucursales, o decidieron no colaborar en el estudio alegando motivos diferentes, tales como políticas de seguridad, la falta de tiempo, de interés, de una persona adecuada para responderlo, etc. Para determinar la muestra de estudio, siguiendo un matiz de rigor científico, se hizo uso de la fórmula para poblaciones finitas (menor o igual a 100.000) (Vázquez y Trespalacios, 2005), obteniéndose un resultado de 62 empresas (44 pequeñas y 18 medianas).

El procesamiento estadístico de la información se llevó a cabo con el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versión 15.0.

Instrumento para la recolección de información

El cuestionario que se utilizó para la recolección de información se construyó a partir de una amplia revisión bibliográfica y de cuestionarios. Para responder los ítems, se desarrollaron escalas Likert con rangos de 3 puntos, donde 1 equivale a "totalmente en desacuerdo", "ha decrecido sustancialmente" o "uso nulo", dependiendo de la escala a medir, y de la misma manera, el 3 equivale a "totalmente de acuerdo", "ha crecido espectacularmente" o "uso intenso", por lo que se puede decir que tienen un significado relativamente equivalente, dependiendo del contexto del ítem a responder. Se consideró eludir, en la medida de lo posible, el sesgo en las respuestas, evitando formular preguntas de naturaleza altamente comprometedoras (como las relacionadas con dinero), con objeto de obtener una mayor veracidad en las respuestas lo que proporciona una gran seguridad para sacar conclusiones globales de tal información.

Cabe mencionar que se buscó que la persona de contacto fuese el director o gerente de la empresa, dado que se requería una persona que tuviera una visión global de las actividades de la empresa.

A continuación se muestran los indicadores utilizados:

Bloque Innovación

- **Importancia:** Constituida por un ítem que mide el grado de conciencia que se tiene sobre la importancia que juega la innovación dentro de la empresa.
- **Contexto:** Diez ítems para valorar el contexto operativo y de mercado en que se desenvuelve la empresa. Esta variable surge a partir de los posibilitadores de la innovación mencionados anteriormente (Davenport, 1996)
- **Actitudes:** Son once ítems definidos para conocer las actitudes (propicias o no hacia la innovación) mostradas por la empresa
- **Actividades:** Veintiún ítems con los que se trata de reflejar la valoración dada a las actividades relacionadas con la innovación y que son realizadas en el interior de la empresa
- **Madurez:** Variable compuesta medida en función de las cuatro variables anteriores: importancia, contexto, actitudes y actividades. Se habla de una madurez de la innovación “alta” cuando se considera una importancia primordial en la empresa, la valoración que se tiene del contexto propicio para la innovación es alta, las actitudes hacia la innovación se consideran apropiadas y la valoración que se tiene sobre las actividades de innovación dentro de la empresa es alta.
- **Obstáculos:** Trece ítems con el que se pretende conocer los obstáculos a la innovación a los que se enfrenta el empresario

Bloque TI

- **Fuente:** Ítem que mide el grado de conciencia sobre el papel que juegan las TI como una importante fuente de ventaja competitiva para la empresa, recogiendo su potencial estratégico
- **Actitud:** Seis ítems que reflejan la valoración e importancia que se da a las TI en diferentes áreas y momentos dentro del contexto institucional
- **Inversión:** Tres ítems que mide el grado de crecimiento de la inversión en hardware, software y capacitación
- **Uso:** Mide el grado de uso que las TI tienen en las actividades diarias de la empresa. Está constituida por veintitrés ítems
- **Madurez:** Variable compuesta medida en función de cuatro variables: fuente, actitud, inversión y uso. En este caso, se habla de una madurez de las TI “alta” cuando se les considera una fuente de ventaja competitiva, se les da una alta valoración en la actitud hacia ellas, la inversión ha crecido, y la valoración que se tiene sobre el uso de éstas es alta.

Comentarios Finales

Resultados

Análisis descriptivo de la innovación

La innovación en las empresas es resultado de una serie amplia y variada de estrategias, actividades y actitudes. Las actividades de investigación y desarrollo son beneficiosas para la PYME; los retos son grandes cuando se piensa en I+D, ya que representa una inversión en tiempo y dinero; la investigación, el desarrollo y la innovación, son actividades que requieren de dedicación, de allí el valor que las empresas le dan a la importancia de la innovación y la I+D, donde la mayoría (40 gerentes, es decir, 64.5%) la considera como el corazón de su empresa; no obstante, se debe señalar que 4 encuestados (6.5%) reconocieron que la innovación y la I+D juegan un papel nulo dentro de la empresa.

En relación a los obstáculos presentados a la innovación, los encuestados no consideran que existan para que sus empresas puedan ser innovadoras; sin embargo, se deduce que existe sesgo en la respuesta dado que existen datos contradictorios: por ejemplo, los costos no se consideran como un obstáculo (una de las características relevantes de las PYME señalada en la literatura es la carencia de capital para realizar sus actividades diarias) mientras que la resistencia al cambio de los mandos intermedios y personal en general (no de la alta dirección) constituye uno de los obstáculos más frecuentemente señalados.

Con respecto a los datos obtenidos sobre el contexto en que se desenvuelve la empresa, no se puede determinar si ésta se mueve en un ambiente estable o no dado que se encontraron muchos datos contradictorios. Así se tiene que 58.1% de los encuestados manifiestan un ciclo de vida de sus productos largo mientras que 64.5% de los mismo señalan que las preferencias de sus clientes son estables (lo cual demuestra un ambiente estable); no obstante, casi la mitad de los entrevistados (48.4%) manifestaron que para tener éxito en su campo de negocios, se deben lanzar

nuevos productos continuamente (lo cual, sin duda, denota un ambiente turbulento). Se hace mención que aquellas actitudes de las empresas relacionadas con el desarrollo tecnológico obtuvieron las medias con valores más bajos (El desarrollo tecnológico es rápido en nuestro campo de negocios con 2.48)

Para corroborar la importancia dada por el empresario a la innovación dentro de su empresa, se buscó conocer las actitudes mostradas hacia la innovación por parte de la empresa. Se destaca que se obtuvieron valores descriptivos altos que hacen pensar en actitudes o factores propicios para la innovación (se obtuvo una media general de 2.78 y todos los ítems obtuvieron medias superiores a 2.67).

Para comprender de manera integrada la innovación en las empresas, es necesario conocer también aquellas actividades relacionadas con la innovación que son llevadas a cabo en la empresa. Se obtuvo un valor en la media moderado (2.18). De manera cuantitativa se podría decir que las empresas, en general, no realizan actividades que propician la innovación (los ítems que obtuvieron las medias más bajas fueron “Existen relaciones intensas con universidades, centros de investigación, asociaciones industriales y similares” con 1.89, “Establecemos *joint venture* para obtener y usar los activos complementarios que necesitamos; o bien, realizamos alianzas estratégicas para obtener y explotar mercados” con 1.89, “La empresa es tolerante con los errores” con 2.29, “El personal de todos los niveles participa en la toma de decisiones” con 1.82 y “Poseemos patentes, licencias y *copyrights*” con media 1.97).

Finalmente, en lo concerniente a la innovación, se obtienen los valores descriptivos del índice relativo a la madurez en la innovación. Se alcanza un valor alto en la media de 2.45.

Análisis descriptivo de las TI

Invertir en TI ha sido rentabilizado con creces gracias a la rápida comercialización de productos y servicios que se obtiene, la mejora de las relaciones con los clientes, la agilidad de la cadena de suministro y, para las empresas más innovadoras, por la obtención de notables ventajas competitivas. Las TI son esenciales para mejorar la productividad de las empresas, por lo que indudablemente se deben considerar como fuente de ventajas competitivas. Se encontró que 17 encuestados (66.1%) señalaron que las TI desempeñan un rol imprescindible, sin embargo, otros 4 gerentes (6.5%) manifestaron que desempeñan un papel nulo.

En cuanto a la actitud mostrada por el empresario hacia las TI, se deduce que es acorde con la importancia percibida hacia las mismas tecnologías. En general, se obtuvieron valores altos en las medias de cada uno de los ítems, sin embargo, de manera sorprendente -y contradictoria hasta cierto punto- se obtuvo la menor media (2.52) en el ítem “Las TI son imprescindibles en las actividades diarias de la empresa”, mientras que la mayor media (2.74) se obtuvo en el ítem que hace referencia a que en el diseño de la estrategia de la empresa se considera la inversión y uso de las TI.

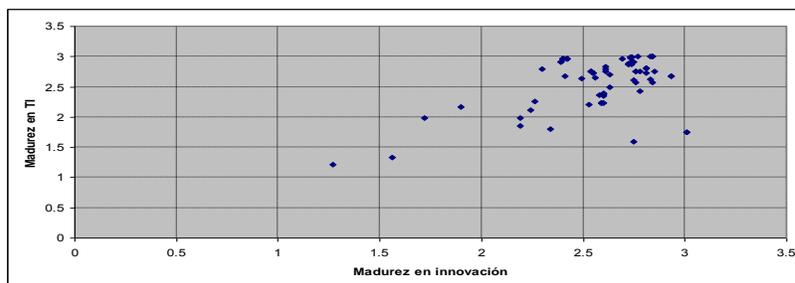
La importancia dada a las TI en el desempeño empresarial no estaría sustentada si las inversiones hechas en tales tecnologías permanecieran estancadas, e incluso en retroceso. De acuerdo a los datos obtenidos, se deduce que las inversiones realizadas en hardware, software y capacitación en los tres últimos años han ascendido, aunque no de forma espectacular. La media de la inversión en software (2.42) resulta ligeramente inferior en relación a los otros rubros (la media de la inversión en capacitación al personal en relación a las TI es de 2.45 y en inversión en hardware es de 2.47).

También es importante conocer las actividades donde se hace uso de las TI. En base a los datos obtenidos, se conoce que las empresas hacen uso de las TI en actividades diarias de la empresa, pero se concluye que las PYME no hacen un uso estratégico de estas tecnologías, utilizándolas principalmente para tareas de gestión de pedidos, inventario y facturación, aunque se destaca también su uso en actividades de administración y contabilidad, así como para trámites y gestiones bancarias y financieras. Aquellas actividades relacionadas con el uso empresarial y comercial de la página Web obtuvieron apreciaciones bajas en cuanto al uso de las TI, de tal manera que el uso que se da a la página Web para proveer ofertas de trabajo o recepción de solicitudes de trabajo en línea logra la media más baja (1.35).

Finalmente, el análisis descriptivo se cierra con la descripción del índice de madurez en las TI. Los valores obtenidos para este índice son de media 2.52.

Innovación y TI

En este apartado se modela la contribución de las TI a la innovación, relación que se muestra en la gráfica 1, donde se observa que la mayoría de las empresas se sitúan en el cuadrante superior derecho (con media entre 2.5 y 3 en ambos índices de madurez), aunque es interesante señalar el número de aquellas empresas que muestran una madurez en TI alta (entre 2.5 y 3) pero una madurez en innovación menor (entre 2 y 2.5) y viceversa (empresas con madurez alta en innovación pero menor madurez en TI). Estas relaciones sin duda incidirán en el modelo relacional que involucre ambos elementos.



Gráfica 1. Madurez en Innovación en función de la madurez en TI

Con el fin de conocer de la mejor manera la influencia que pudiese tener las TI en al innovación, se realizaron múltiples regresiones lineales. La primera regresión involucró ambos índices de madurez y los resultados obtenidos se muestran en el cuadro 6.

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	
1	0.490	0.271	0.252	0.2741	
		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	
Model	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	1.680	.182			
MAD_TI	.345	.069	.490		
			t	Sig.	
			9.239	.000	
			5.001	.000	

Cuadro 6. Sumario del modelo Innovación en función de las TI

El coeficiente ajustado de determinación que se obtiene (0.252) es relativamente bajo (lo cual era de esperarse dado lo mostrado en la gráfica anterior), aunque es lo suficientemente aceptable como para aceptar una influencia de las TI en la innovación en las PYME del sector industrial de Villahermosa.

Posteriormente se procedió a determinar la influencia de las cuatro variables involucradas en la madurez de las TI sobre la innovación, obteniéndose un coeficiente de determinación múltiple mejorado en relación al obtenido en la anterior relación (0.347). Los valores de significancia obtenidos se muestran en el cuadro 7 e indican que solamente el reconocimiento dado por los empresarios a las TI como fuente de ventajas competitivas y los usos dados a las TI ejercen una capacidad de predicción aceptable sobre la innovación.

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	
1	.598	.392	.347	.1811	
		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	
Model	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	1.589	.173			
Fuente	.118	.059	.206		
Actitud	-3.192E-03	.087	-.005		
Inversion	-4.882E-02	.071	-.097		
Uso	.325	.061	.573		
			t	Sig.	
			9.173	.000	
			2.008	.048	
			-.037	.971	
			-.686	.495	
			5.354	.000	

Cuadro 7. Sumario del modelo Innovación en función de las variables que integran la madurez en TI

Después se analizó el modelo de predicción que considera únicamente los usos de las TI en la empresa y la madurez en innovación; obteniéndose un coeficiente de determinación múltiple de 0.320, valor ligeramente inferior al mostrado en el modelo donde se incluye las TI como fuente de ventaja competitiva, lo que era de esperar dada la influencia, aunque mínima, ejercida por este elemento. De acuerdo a los valores de significancia mostrados en el cuadro 8, se corrobora que los usos dados a las TI en la organización influyen en la innovación que ésta pueda tener.

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	
1	.702	.341	.320	.2329	

Cuadro 8. Coeficientes del modelo Innovación en función del Uso de las TI

Al realizar el modelo de predicción que involucra el índice de madurez en TI con las actividades de innovación, se encontró un coeficiente de determinación múltiple de 0.349 (similar al modelo que considera las cuatro variables involucradas en la madurez de las TI sobre la innovación).

Finalmente, se hizo la regresión lineal que involucró las actividades de innovación y los usos dados a las TI. Los resultados se muestran en el cuadro 9 y, de acuerdo a los valores obtenidos, éste fue el mejor modelo de predicción.

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.757	.572	.567	.2629

Cuadro 9. Coeficientes del modelo Actividades de innovación en función de los usos de las TI

Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos y considerando el aspecto descriptivo, se puede decir que las PYME carecen de una estructura organizacional formal y personal capacitado para lograr innovaciones y aprovechar al máximo las TI.

Las PYME estudiadas consideran no tener obstáculos para que puedan ser innovadoras y el reconocimiento que estas empresas hacen sobre el papel que juega la innovación dentro de la organización es elevado, lo cual se deduce que pueda deberse básicamente al contexto relativamente estable en que se desenvuelven este tipo de empresas - ciclos largos de vida de los productos, preferencias estables de clientes, etc.-, aun cuando se encontraron acciones que podrían hacer pensar lo contrario –lanzamiento continuo de nuevos productos o servicios-. No obstante, en cuanto a las actividades propias de la innovación llevadas a cabo en las empresas estudiadas, se encontró que no se realizan en buena medida. Es interesante señalar que las empresas del estudio proporcionan un buen puntaje a los hechos de modificar continuamente sus productos y procesos, lo que lleva a deducir que en este tipo de empresas, las innovaciones sean reactivas y no proactivas, y sean por lo general, el resultado o bien de la asimilación de nuevos conocimientos y tecnologías desde el exterior o bien el fruto de procesos internos a la empresa, pero tan poco formalizados, que dan lugar más bien a mejoras incrementales y continuas que a cambios radicales en su stock de conocimiento científico y técnico.

En cuanto a las TI, los encuestados manifiestan su reconocimiento a estas tecnologías como fuente de ventajas competitivas para la organización; no obstante, los resultados indican que su uso sufre un retraso dentro de las PYME. A pesar que, de acuerdo a los resultados obtenidos, se puede afirmar que no existe empresa que no cuente con equipos de cómputo y diversas TI, y pese a las inversiones que muchas de las empresas han realizado en estos rubros, parece que no han vislumbrado la potencialidad que tienen las TI para lograr ventajas competitivas estratégicas, por lo que no se están cumpliendo los propósitos de su adquisición, propósitos que podrían resumirse en la adquisición (y conservación) de tales ventajas, entre la que destaca, sin duda, la innovación. La oportunidad está latente, y al igual que en la innovación, aquel empresario que use las TI de manera estratégica, creará una ventaja competitiva difícil de igualar.

Recomendaciones

Desde el punto de vista del fomento de la innovación en las PYME y de los resultados obtenidos se sugiere:

- ✓ ampliar y simplificar el acceso a la financiación de la innovación en las PYME
- ✓ aumentar la concienciación de las empresas sobre el papel que puede jugar la innovación para lograr consolidarse y crecer con éxito
- ✓ crear la conexión entre los agentes del sistema de innovación, especialmente entre empresas y centros de investigación y universidades, de manera que los últimos se adecuen a las necesidades efectivas y cambiantes de las empresas en materia de innovación
- ✓ difundir entre las PYME las buenas prácticas en materia de innovación, susceptibles de favorecer el éxito de la innovación y el crecimiento empresarial.
- ✓ Concientizar al empresario la importancia de la implementación estratégica de las TI

Referencias

- Chatterjee, D.; Grewal, R.; Sambamurthy, V. (2002). Shaping up for e-commerce: institutional enablers of the organizational assimilation of web technologies. *MIS Quarterly*, Vol. 26, No.2, pp. 65-89.
- Competitive Design Network (2000). *Innovación. Projects Magazine*. Trimestre 3. Barcelona.
- Davenport, T.H. (1996). *Process innovation: reengineering work through information technology*. Harvard Business School Press, Boston.
- Libro Blanco (2004): *El sistema español de innovación, situación en 2004*. Fundación Cotec para la innovación tecnológica, Madrid.
- Nieto, M. (2000). Las innovaciones incrementales y su gestión en la empresa. *Alta Dirección*, No. 212, pp. 61-72.
- Vázquez, R.; Trespalacios, J.A. (2005). *Marketing: estrategias y aplicaciones sectoriales*, 4ª. Edición, Civitas Ediciones, S.L., Madrid.

Identificación de las TICs como Competencia Transversal en el Instituto Tecnológico de Altamira

MC. Olimpia Danée Arellano Briones¹, Mtra. Blanca Patricia Santos Carrasco², Dr. Jaime Ricardo Valenzuela González³

Resumen

El presente trabajo, se realizó, para de caracterizar a las personas competentes en el uso de las TICs dentro de una Institución Educación de Educación Superior, se procedió a plantear la problemática y establecer la metodología de trabajo (con enfoque mixto), bajo la perspectiva teórica de la innovación y de la inclusión de tecnología en el aula. Los resultados se sustentan, en la participación total de 63 personas, seis de las cuales estuvieron en la parte cualitativa del estudio, con recolección de datos por medio de entrevista semi - estructurada, y las 57 restantes, en la parte cuantitativa, con la recolección de datos por medio de instrumento con 30 reactivos. Se encontró, que los participantes, se consideran a sí mismos competentes, pero están conscientes que no es suficiente y que deben estar más y mejor preparados para afrontar los retos y compromisos de las demandas actuales de la educación.

Palabras Clave: TICs, Enfoque Mixto, Innovación, Caracterización, Personas Competentes.

Introducción

El término competencias es ampliamente utilizado en diferentes situaciones, pero en particular en el entorno educativo. Las Políticas Públicas Federales imperantes en el Sistema Educativo Nacional, que han derivado en la *neoconcepción* de las demandas actuales del mismo, dichas demandas, manifestándolas como principio universal de acceso, uso y ejercicio de las mismas, a fin de fortalecer la práctica educacional en las IES (Sarkar, 2012).

Dichas competencias son actuaciones integrales para identificar, interpretar, argumentar y resolver problemas con idoneidad y compromiso ético, movilizándolo los diferentes saberes: ser, hacer y conocer (Tobón, 2010). Por lo que un profesional de la educación, como lo es el docente es un facilitador del proceso de aprendizaje de los estudiantes, el cual debe promover el desarrollo de capacidades, habilidades y actitudes, así como, crear las condiciones para propiciar el aprendizaje de contenidos para que el estudiante aprenda a aprender, a investigar, a comunicarse, a expresarse, saber escuchar, saber discutir, saber razonar, saber descubrir, experimentar y actuar en grupo.

Para ello, el docente debe contar con algunas competencias que le permitirán orientar y guiar a los estudiantes en su proceso educativo, identificándose y reconociéndose que en éste un conjunto de competencias básicas que, al declararse, definen en forma explícita el desempeño del docente. Las competencias se agrupan en las siguientes áreas: Docencia, Investigación, Gestión, Tutoría, Vinculación y, Formación. (SNIT, 2013).

De acuerdo a Canto (2011), es importante la gestión del capital humano para la obtención de competencias, por medio del aprendizaje organizacional en el marco de la sociedad del conocimiento. Además, se evidencia que existe una transición del positivismo a lo fenomenológico con una relación sujeto-objeto en la cual participa activamente en la construcción de la realidad que lo rodea, así como se reafirma la esencia de cada aspecto estudiado, soportado en valores que lo direccionan al logro de su fin para lo cual existe, todo esto enmarcado en la gestión de la complejidad organizacional.

Por su parte Oviedo (2009), señala que esa concepción de competencia implica una conformación holística entramada de componentes y características de un ser humano que construye significados para interpretar esa realidad social en la cual se desenvuelve, requiriendo el desarrollo de constructos, para así generar competencias mediáticas, digitales e informacionales (Navarro y Barrios, 2010).

¹ Actualmente, la MC. Olimpia Danée Arellano Briones es Profesora de Asignatura del Área de Ciencias Básicas e Ingenierías y es Jefa del Departamento de Ingenierías en el Instituto Tecnológico de Altamira, México, olimpia_arellano@hotmail.com (autora correspondiente).

² La Mtra. Blanca Patricia Santos Carrasco, es Profesora Tutora de la Escuela de Educación, Humanidades y Ciencias Sociales del Tecnológico de Monterrey, México, blanca.santos@tecvirtual.mx.

³ El Dr. Jaime Ricardo Valenzuela González, es Profesor – Investigador de la Escuela de Educación, Humanidades y Ciencias Sociales del Tecnológico de Monterrey, México, jrv@g@tecvirtual.mx.

Con base en lo anterior, se puede inferir que la competencia es el conjunto de atributos que le darán el valor agregado al individuo, para que se desempeñe de una manera integral en determinado contexto, sin embargo, contextualizando el objeto de estudio, el cual es el ambiente educativo, existen ciertas competencias deseables en un profesional de la educación para la impartición de cátedra pertinente y de calidad, tal como lo señalan las directrices del modelo educativo y el perfil del docente de una Institución de Educación Superior (IES).

De acuerdo a Alboukrek y Fuentes (2009), competencia es la aptitud, idoneidad o capacidad. Además, algunos, definen que es un actuar con enfoque holístico que puede servir de ayuda activa en la enseñanza (Santos, 2000), si se contextualiza a un entorno educativo. Aunado a lo antes descrito, las competencias, son algo que las personas pueden desarrollar ya sea como una actitud o como una habilidad (Ramírez y Sosa, 2012).

Complementando la idea, Pimienta (2011); Tobón (2010), indica que en el ejercicio de las competencias se están movilizandolos diferentes saberes: ser, hacer y conocer, que permitirán identificar problemáticas y dar soluciones a las mismas. Asimismo, Oviedo (2009), señala que esa concepción de competencia implica una conformación holística entramada de componentes y características de un ser humano que construye significados para interpretar esa realidad social en la cual se desenvuelve, de manera similar a como los autores antes mencionados han abordado el término.

Se puede redefinir que la competencia es el conjunto de atributos que le darán el valor agregado al individuo, para que se desempeñe de una manera integral en determinado contexto, sin embargo, enfocándolo al objeto de estudio, (reiterando que es el ambiente educativo), existen ciertas competencias deseables (enmarcadas por verbo, objeto, finalidad y condición de referencia), en un profesional de la educación para la impartición de la cátedra pertinente y de calidad.

En resumen, tanto ayer como ahora, las competencias son capacidades para hacer algo de modo idóneo que resultan de un proceso complejo de asimilación integrativa por parte del aprendiz de saberes conceptuales, saberes procedimentales y actitudes que se lleva a cabo en la fase de la ejercitación dentro del proceso de enseñanza aprendizaje. (Barriga, 2004).

Metodología

Antes de introducir al lector más a fondo sobre las TICs, es necesario, exponer primeramente el término de transversal o transversalidad, al respecto, Alboukrek y Fuentes (2009), denominan transversal a algo que perpendicular, atravesado, cruzado. Por su parte Martínez (2008), tomando como referencia el Proyecto Tuning, señala que, las competencias han sido entendidas como “conocer y comprender” –conocimiento teórico de un campo académico-, “saber cómo actuar” –la aplicación práctica y operativa del conocimiento en situaciones determinadas- y “saber cómo ser” –los valores como parte integrante de la forma de percibir a los otros y vivir en un contexto social-.

Las competencias transversales en la educación se originan a partir de la importancia que se ha dado a las

Es así que la enseñanza de una competencia transversal, no se diferencia en lo esencial de la enseñanza de las competencias específicas. Hay tres pasos que deben llevarse a cabo:

- (1) Enseñar a los estudiantes lo que deben hacer para llevar a cabo la competencia al nivel que nosotros les pongamos
 - (2) Hacerles ejercitar la competencia
 - (3) Evaluarles su labor
- (Miró, 2010).

La incorporación de las TICs en la Educación Media Superior y Superior, como contenido transversal, es una exigencia establecida en las políticas educativas a nivel nacional, esto además, se hace presente en diferentes documentos rectores de la educación en el país de diferentes organismos, como la ANUIES o la Secretaría de Educación Pública (Vázquez, Castro, Villavicencio, González Ochoa y Muñoz, 2009).

Con la transversalidad derivado de la aplicación de TICs, también se contribuye con otras áreas porque motiva a los estudiantes y capta su atención, convirtiéndose en uno de los motores de aprendizaje incluso hacia el pensamiento De acuerdo con Ferro (2009), al estar motivados, dedicarán más tiempo a trabajar y aprenden más, puesto que están permanente activos al interactuar con la computadora.

Las TICs son en la actualidad uno de los ejes que configura cualquier política universitaria y forman parte importante del concepto de innovación en los sistemas de enseñanza superior. Además, los especialistas del tema, coinciden en la necesidad de cambio en las instituciones de enseñanza superior, un cambio que aparece estrechamente ligado al concepto de aprendizaje a lo largo de la vida y al uso de tecnologías de la información y la comunicación (Prendes, 2011).

El centro educativo, se encuentra ubicado en la zona semi – urbana del municipio de Altamira, particularmente en la Carretera Tampico – Mante, Km 24.5 de dicho municipio, ocupando un espacio físico cercano a las 7 hectáreas, de las cuales 2500 m² es de superficie.

La IES en cuestión, tiene por política de calidad y misión, la formación de ciudadanos integralmente en su área particular del conocimiento, comprometidos con su entorno, además, como visión el ser un centro cimentado en valores, formadora de profesionales en la técnica (de sus diversos programas académicos), para lograr ello, ha implementado el Sistema de Gestión de Calidad, así como la realización de evaluaciones de sus programas acreditables (los que más de 5 años de egreso), y considerando que tiene más de 38 años de existencia.

En el estudio se utilizó el Método Mixto, en el cual implica el uso de dos o más *estrategias*, cuantitativas y/o cualitativas dentro de un único proyecto de investigación, es decir, se refieren a un único estudio que utiliza *estrategias* múltiples o mixtas para responder a las preguntas de investigación y/o comprobar hipótesis. Existen dos principios fundamentales que guían a los investigadores en el uso de más de un método. El primer principio es reconocer y respetar el referencial teórico primario o paradigma del proyecto y adherir a sus suposiciones metodológicas. (Driessnack y Col., 2007).

Por lo que el uso combinado de información cuantitativa y cualitativa permite realizar una buena aproximación causal, puesto que las explicaciones resultantes no solo describen regularidades en el modo en que unas variables se comportan respecto a las otras, sino que también ofrecen un posible mecanismo subyacente a la relación. (Verd, 2008), porque los fenómenos y problemas que enfrentan actualmente son tan complejos y diversos que el uso de un enfoque único, (cuan y cual) es insuficiente. En cambio éste (el enfoque mixto) logra una perspectiva más amplia y profunda del fenómeno (Ortiz, 2013).

Además, los diseños de investigación bajo este enfoque pueden ser secuencial, concurrente y transformativo (Ahmadnezhad, 2009), por la naturaleza del estudio, el primero de ellos es el que será utilizado, basado en lo propuesto por Johnson y Onwuegbuzie (2004), en donde se ha determinado la pregunta de investigación y se estimó la recolección de datos en primera instancia (fase) por los participantes en la parte cualitativa del estudio, y analizados a su vez (los datos), por medios cuantitativos.

Es importante señalar al lector que, posteriormente, se procedió con la recolección de los datos cuantitativos a través de un instrumento de medición que se aplicó a 57 participantes, con ellos sustentando el paradigma positivista para la generación de conocimiento desde la perspectiva hipotético – deductivo (Rodríguez y Valldeoriola, 2009).

Los datos encontrados son:

Tabla 1.

Datos demográficos de los participantes en la etapa cualitativa

Participante	Edad	Género	Antigüedad Laboral	Actividad
E1	31	Masculino	3	D y FA
E2	34	Femenino	4	D y FA
E3	28	Masculino	2	D
E4	36	Masculino	6	D
E5	32	Femenino	5	D y FA
E6	43	Masculino	18	D y FA

Por lo que la caracterización de la muestra es:

- Tamaño de muestra: seis personas, de las cuales dos son del sexo femenino, correspondiente a un 33% y 4 masculino, correspondiente a su vez al 66%.
- Escolaridad: El 66% de la muestra posee estudios de Posgrado en Ciencias comprobables (poseen Título y Cédula Profesional), mientras que el 33% manifestó haber realizado el estudio de Posgrado (no en Ciencias), pero no estar titulados aún. Sólo el 16% actualmente se encuentra en la mejora continua de sus competencias disciplinares, es decir, en el estudio de nivel Doctorado (en Ciencias).
- Perfil profesional: 33% son de perfil en Ingeniería en Sistemas Computacionales, 33% en Ingeniería Química, 16% en Ingeniería Industrial, así como otro 16% en Ingeniería Mecánica.
- Antigüedad Laboral: 66% tiene 5 años o menos de antigüedad, 16% tiene 6 a 10 años de antigüedad y otro 16% está en el rango de más de 10 años de antigüedad.
- Puesto o Cargo: 50% de los entrevistados poseen actividad complementaria a la docencia, ya sea como encargados de área o en actividades de fortalecimiento académico.

Tabla 2.
Resumen de los principales hallazgos obtenidos para la competencia uso de TICs

N°	Categoría	Resultados
1	Capacidad de Desarrollo de la Habilidad en las TICs	Sí poseen habilidad en el Desarrollo de TICs, fue fácil aprender y/o desarrollarlas
2	Infraestructura	La infraestructura sí afecta, más no porque se tenga una infraestructura no consolidada, se llevan a cabo actividades que promueven el desarrollo de la competencia
3	Logro / Satisfacción en utilización TICs	Cuando a través de lo que han implementado en sus cátedras logran un mejor nivel desempeño y un mejor aprendizaje significativo
4	Aprendizaje en TICs	Están conscientes que todavía queda mucho por aprender en cuestión de las TICs
5	Capacidad de Asombro por uso de TICs	Casi todos mencionan que no han sido sorprendidos por sus estudiante en el uso de las TICs
6	Capacitación y Actualización	Consideran necesario un programa permanente para continuar capacitándose y actualizándose en el uso de TICs

Para la fase cuantitativa se identifica que; de los datos demográficos por edad, un 63% tiene son personas competentes jóvenes, sin embargo no a totalidad con la adquisición de todas las TICs, porque por ejemplo, algunos de los participantes manifestaron no realizar concienzudamente investigaciones de búsqueda de información relevantes y/o significativas a través de la computadora o dispositivos móviles, como ha señalado Torres (2013), acerca de la navegación y consulta y consulta avanzada en Internet y diferentes buscadores.

Aparentemente, se consideran los participantes competentes en cada una de las dimensiones que aporta el histograma, así como también en su valoración global, sin embargo, conviene diferenciar que no se puede estar considerando a los individuos competentes al 100% cuando, tiene un dominio en softwares y hardwares (Torres, 2013), aunque la persona si se perciba con la competencia, la realidad es otra, por ejemplo, “dice ser competentes” cuando califica con uno la aseveración de la utilización de correctores ortográficos y traductores.

Pero en términos generales, los participantes se consideran asimismo competentes, esto con sustento en la representación gráfica de las tres dimensiones en gráfica global, pero se retoma el punto anterior, igualmente como ha señalado (Torres, 2013), si tampoco se utiliza la ayuda en línea, ni se organiza la información a través de skydrive, o Dropbox (entre otras nubes digitales).

De acuerdo con la Estadística realizada, se indica de manera global, la media oscila en 3 (es decir, el promedio por escala está ligeramente por encima de este valor), el valor mínimo oscila en el 1.40, el valor máximo por encima de 4, el rango está en 2.70, la desviación estándar de 0.67 y el coeficiente de asimetría en -0.48, de acuerdo con Hernández y Col. (2006), significa que los valores tienden a agruparse hacia la derecha la curva (por encima de la media), como ya se ha mencionado con antelación.

Por otro lado, existe evidencia global de que la varianza está en 422, la suma de varianzas en 42.04, la K en 30 y el Alfa de Cronbach en 0.932 lo que infiere que el instrumento tiene alta confiabilidad, porque de acuerdo con Hernández y Col. (2006) (nuevamente), indica que valores cercanos a uno, se estima un instrumento con confiabilidad.

Con base en Pearson, se estima que los reactivos pertenecen a la escala a la que fueron adjudicados en un inicio, esto porque de los 30 reactivos, uno de la escala uno, uno de la escala 2 y dos de la escala, mostró el análisis que pudieran corresponder a otra etapa, esto quiere decir que el 87% de los reactivos están donde deben de estar, infiriendo que el instrumento fue viable para el ejercicio.

Con base en los datos mostrados en las anteriores tablas, se identifica que, todos los participantes (sin importar la edad), se consideran competentes, pero aún más ligeramente más el género femenino más que el masculino.

Comentarios Finales

El abordaje de esta sección se basará en varios rubros: (1) el resumen de los hallazgos, (2) los alcances y limitaciones del estudio, (3) recomendaciones para futuros estudios y (4) conclusión.

Al respecto se puede mencionar que si se obtuvo respuesta en cuanto al planteamiento de los objetivos contratados éstos con la realidad plasmada en el análisis de los datos de las dos fases del estudio. Básicamente se identifica que el I.T. de Altamira, para la fase cualitativa, existen profesores que su comunidad académica y

estudiantil los reconoce como personas competentes en el Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Lo anterior, con base en una serie de atributos que los cualifica y ubica como personas que utiliza adecuadamente la habilidad o incluso la dominan, ¿cómo se llegó a esa conclusión? Porque hacer un uso eficiente de las mismas tanto en su vida personal y profesional, por ejemplo:

- Tienen o casi todas sus asignaturas en un aula virtual a través de nubes electrónicas (para este caso Plataforma Schoology, DropBox), al respecto, se coincide con Ferro (2005), en cuanto a que el ciberespacio ha creado los entornos virtuales de aprendizaje donde el espacio educativo no reside en ningún lugar concreto, porque la educación actualmente, es posible sin límites temporales
- Utilizan el correo electrónico como medio de comunicación asincrónico.
- Han creado foros de discusión y de intercambio de información por medio de Redes Sociales (particularmente el Facebook).
- Poseen Computadora Portátil con acceso internet (siempre la llevan consigo).
- Algunos de ellos poseen dispositivos electrónicos móviles inteligentes (IPhone, Tablet, Samsung), en el cual desde ahí pueden dar seguimiento, orientación y retroalimentación a sus cursos.
- Tienen implementada la mensajería instantánea (Whats app) en sus dispositivos móviles para interactuar en foros / grupos y listas de difusión. Esto coincidiendo nuevamente con Ferro (2005), puesto que la mensajería instantánea es una innovación tecnológica que ha permitido la creación de nuevos entornos comunicativos y expresivos que han abierto la posibilidad de desarrollar nuevas experiencias formativas, expresivas y educativas, no imaginables hasta hace poco tiempo.
- Utilizan herramientas y softwares específicos para sus cátedras y realizan búsquedas avanzadas en el Internet, coincido en lo que expone Ferro (2009), los utilizan porque cada vez se van haciendo más potentes, rápidos y fiables, gracias por una parte a la mejora en hardware y la tecnología de transmisión y distribución y, por otra, a las mejoras en el software, con diseños más amigable y la oferta de más actividades, permitiendo la transmisión de datos, voz imágenes.
- Están conscientes que siempre es necesaria la capacitación docente y actualización profesional, que entre otras cosas les beneficie la impartición de sus cátedras. En ese mismo sentido consideran que no lo han aprendido todo y que todavía falta mucho por conocer, aprender, adoptar, implementar y transmitir. Esta premisa coincide con lo propuesto por Salinas (2004), cuando señala que se requiere sistemas de apoyo en la formación del profesorado en términos de formación continua, de desarrollo profesional.
- También están conscientes de que es necesaria contar con una infraestructura en servicio de redes e internet bien consolidada para asegurar el ejercicio de esta competencia (uso de las TICs) al 100%, por lo que se coincide con Vázquez y Col. (2009), los resultados de la investigación proporcionarán (en el ideal) para que los directivos educativos puedan tomar las mejores decisiones para optimizar el desempeño de sus profesores y alumnos. Continuando con esta reflexión de acuerdo a López (2013), implica que esto (la utilización de las TICs en los centros), la modificación de los procesos académicos y administrativos en las Instituciones, ¿acaso se deberá salir de zona de confort? ¿concebir una neo – gestión escolar?
- Actualmente el 100% de ellos, aunque teniendo las capacidades para realizar investigación educativa que promueva la competencia en la comunidad, ninguno realiza este tipo de actividades, ni va a congresos, ni presenta ponencias al respecto.
- Todos ellos han tenido formación profesional de tipo ingenieril y el 100% tiene estudios de posgrado (aunque hasta el momento del estudio no todos tienen el comprobante correspondiente). De acuerdo con Ferro (2005), ésta premisa es coincidente, puesto que él considera que las personas que utilizan TICs, pertenecen a áreas tecnológicas.
- Ninguno de ellos rebasa los 45 años de edad.
- Casi todos poseen de 2 a 5 años de antigüedad en el centro de trabajo, premisa casi coincidente como lo señala Ferro (2005), cuando menciona que las personas competentes en TICs llevan en de 6 a 15 años de trabajo en una organización de Educación Superior.
- Para el 100% de ellos la tecnología es parte habitual de su vida (pueden traer consigo: Tablet, Computadora Portátil, Cables HDMI, Ipod, IPhone, Memorias USB, Cañones Proyectos, Simuladores, entre otros insumos tecnológicos), con relación a este punto Ferro (2005), expone que las personas competentes en TICs tiene un carácter autodidacta para, si se toma en cuenta que, hasta el momento, por ejemplo, no han percibido curso de capacitación sobre uso de Tablet o Ipad.

Mientras que los hallazgos en la parte cuantitativa, que abarcó la participación de 57 sujetos, se manifiesta que el instrumento tuvo confiabilidad y validez, sin embargo, se considera que siempre existirán áreas de oportunidad para mejorar el instrumento y encontrar nuevos datos que ratifique o redirijan las investigaciones de este tema.

En el cuestionario de autodiagnóstico, evaluado en sus tres escalas, así como en la gráfica global, los estudiantes del 1er. Semestre de carrera matriculados en el I.T. de Altamira se consideran a sí mismos competentes, aunque se considera que no en todos los reactivos obtuvieron notas coincidentes que afirmaran que tienen esa competencia consolidada al 100%. Al respecto, se puede mencionar a Vázquez y Col. (2009), que considera que la formación es individualizada, por lo que cada alumno puede trabajar a su ritmo, por lo que no existe presión para avanzar al mismo ritmo que los demás o esconder dudas, por ello tal vez existan esas discrepancias entre escala con escala.

Además, en las comparaciones por género, las mujeres ligeramente tienen más altos los valores, es decir, poseen más competencias o son más competentes en el uso de las TICs que los varones. Al respecto Baelo y Cantón (2009), manifiestan que dichas competencias se centran en varios aspectos: mejora del trabajo individual, la autonomía, la facilidad para el desarrollo de trabajos en equipos y colaborativos, la interacción bidireccional entre profesorado y alumnado. De acuerdo con Torres (2013), concibe el éxito de la tarea cuando se logre movilizar el conocimiento de los estudiantes y no sea sólo un apoyo pasivo tradicional.

En cuanto a edad, que osciló entre 17 a 31 años de edad entre los participantes, se encontró que cualquiera tiene competencias en TICs y ellos mismos se consideran también se consideran, esto sin importar la edad, de acuerdo con Villagrana (2013), se considera que la brecha digital que pudiera existir en ellos participantes, no sólo se limita a las desigualdades en el acceso a infraestructura, sino también a las diferencias entre estudiantes que se desarrollan en diferentes contextos socioculturales, o cual condiciona la adquisición de las competencias necesarias para usar las TICs y aprovecha las oportunidades de aprendizaje.

Conviene mencionar que el instrumento mostro un confiabilidad y validez, sin embargo, en este último punto, de manera particular se considera que todavía existen áreas de oportunidad para mejorar el mismo y que dé aún más datos que permitan hacer más estudios que dé para más variables inherentes al dominio de esta competencia (que llegó para quedarse).

Como cualquier área del conocimiento, siempre está sujeta a revisión, evaluación y reevaluación, por lo que se considera que el instrumento per se puede ser mejorado y como ya se mencionó con antelación, que el mismo de otras variables no consideradas en el presente trabajo de investigación y que puedan contribuir al estudio de las competencias en el uso de TICs.

Por ejemplo, se podría caracterizar como fue el desempeño en un antes y un después de los estudiantes considerados como competentes, o identificar con cual nube es que tiene un mejor desempeño dentro y fuera del aula, o más allá aún, estos mismo participantes darles el seguimiento por cohorte generacional en la consolidación de sus competencias en el uso de las TICs, ahora bien sería interesante como es el comportamiento de una persona competente en TICs, pero que carece de un entorno para el ejercicio de las mismas, porque esto puede ser la realidad de profesores en comunidades apartadas, escuelas de reciente creación, etc.

Es así que investigar es un proceso dinámico y entretenido, laborioso algunas veces, sobre todo en la fase de recolección de datos, esto por pueden sentir temor o disgusto los sujetos candidatos a participar en el mismo. Investigar es un proceso creativo, que a veces involucra el romper paradigmas, ¿los seres humanos están preparados para ello? Es decir para ver la investigación como un área de mejora continua que marque tendencia y fije rumbo y que el nuevo conocimiento generado impacte y cambie el “rostro” para bien del entorno estudiado.

¿Qué nos deja lo anterior? varias cosas, 1) que no se asume que se sabe todo, 2) que investigar no es imposible y que cualquier que quiera lo puede hacer, 3) en ese mismo sentido y basados en competencias profesionales, se tiene que establecer un modelo por competencias para coadyuvar al “querer hacer”, de lo contrario no habrá políticas públicas exitosas, ni implementaciones en TICs consolidadas.

¿Ahora bien, qué hacer con políticas educativas de austeridad? Con maestros competentes, que quieren y pueden dar más, pero que sus horas de nombramiento de contratación no lo permite? O más allá aún ¿qué pasa con estudiantes competentes, que la decisión de alimentarse, está por encima de la decisión de revisar el curso en la plataforma en un ciber?

Muchas ideas, varios cuestionamientos vienen a la mente, también reflexiones sobre que tan bien fue elaborado el presente caso de estudio, seguramente existirán cosas para mejorar y/o adecuar, pero todo lo aquí plasmado se concibió como algo que beneficie el centro y permita contribuir a la directriz del mismo en el rubro que aplique dentro de las actividades organizacionales, probablemente, esto de para otras áreas de estudio similares o afines.

Finalmente, el estudio mostró la percepción personal que tienen algunos sujetos que se consideran expertos por ellos mismos y por su comunidad, y por el otro lado se encontraron sujetos que decían tener la habilidad y en el análisis de resultados no la tenían en grado de consolidación. ¿Entonces qué hacer? Seguir perseverando en la

construcción de un mejor de entorno para que se dé el aprendizaje significativo, por ejemplo en la consolidación de ésta competencia transversal.

¿Por qué lo anterior? Porque pese a todo, se tiene que seguir creyendo, haciendo y contribuyendo con esfuerzos importantes en la medida de lo posible en pro de una mejor y más pertinente Educación Pública Federal, como lo fue este caso de estudio.

Referencias

- Alboukrek, A., Fuentes, G. (2009). Diccionario de Sinónimos y Antónimos e Ideas Afines. Larousse: México.
- Barriga, C. (2004). En torno al concepto de competencia. *Educación. Año 1 (Vol. 1)*. 43 – 57 pp.
- Canto, E. (Julio – Diciembre 2011). Gestión del Capital Humano, Competencias y Sociedad del Conocimiento. *Observatorio Laboral Revista Venezolana, Año 8 (Vol. 4)*, 89 -113 pp.
- Ferro, Martínez, A., Otero, M. (2009). Ventajas del Uso de las TICs en el Proceso de Enseñanza – Aprendizaje desde la Óptica de los Docentes Universitarios Españoles. *EDUTECA. Año 29*. 1- 12 pp.
- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación* (4ta. Ed.). México: Mc Graw Hill.
- López, M. (2013). Impacto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el Docente Universitario. El Caso de la Universidad de Guadalajara. *Perspectiva Educativa. Formación de Profesores. Año 2. Vol. (52)*. 4- 34 pp.
- López, N., González, P. (2013). Audioblogs, Tvblogs, Herramientas para el Aprendizaje Colaborativo en Periodismo. *Comunicar. Año 42, Vol. (21)*. 45 – 53 pp.
- Martínez, J. (2008). *La Opinión de los Profesores Universitarios*. España: Universidad de Zaragoza.
- Miro, J. (2010). *La Enseñanza de las Competencias Transversales*. España: Universitat de les Illes Balears.
- Navarro, E., Barrios, S. (2010). Las Competencias Digitales. *EduDoc Centro de Documentación sobre Educación. ITESO*. 1 – 12 pp
- Ortiz, J. (2013). Métodos Mixtos de Investigación. Seminario de Investigación. *Universidad Autónoma Chapingo*.
- Oviedo, Y. (Octubre 2009). Competencias Docentes para Enfrentar la Sociedad del Conocimiento. Apertura Universidad de Guadalajara México, Año 1 (Vol. 1). 1 – 11 pp.
- Onwuegbuzie, A. (2004). Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Has Come. University of South Alabama, College of Education.
- Pimienta, J. (2011). Secuencias Didácticas: aprendizaje y evaluación en la educación superior. *Revista Bordón. Año 1 (Vol 63)*.
- Prendes, M. (2011). Innovación con Tic en Enseñanza Superior. Descripción y Resultados de Experiencia en la Universidad de Murcia. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado. Año 14, Vol. (1)*. 267 – 280 pp.
- Rodríguez, D., Valldeoriola J. (2009). *Metodología de la Investigación*. UOC: Catalunya.
- Sarkar, S. (2012). The Role of Information and Communication Technology (ICT) in Higher Education for the 21st Century. *The Science Probe. Año 1, Vol (1)*. 30 – 41 pp.
- Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos (SNIT). (2013). *Perfil Docente del SNIT*. México: SNIT
- Tobón, S. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. México: Pearson.
- Tobón, S. (2010). *El modelo de competencias en las prácticas docentes: Hacia escenarios significativos de vida*. México: Contrumbo.
- Torres, S. (2013). Programa de Formación Digital para Docentes Basado en Niveles de Competencia: Una Propuesta para Incrementar la Inserción en Ambientes de Aprendizaje apoyados en TICs en las Aulas. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo (RIDE)*. Año 10. 1 – 28 pp.
- Vázquez, M., Castro, S., Villavicencio, D., González, I., Ochoa, J., Muñoz, A. (2009). *Mejora del Desempeño Organizacional. Estudio Descriptivo sobre las Competencias en el Uso de las TICs en Profesores de Nivel Medio Superior en Guaymas y Empalme*. Instituto Tecnológico de Guaymas: Guaymas, Sonora.
- Verd, J. (200). La Fuerza Explicativa de los Métodos Mixtos. Una Ejemplificación a partir de las Diferencias Territoriales en la Emancipación Familiar en Catalunya. *Universidad Autónoma de Barcelona. Papers. Año 90*. 11 - 31 pp.

DESEMPEÑO Y GESTIÓN ADMINISTRATIVA: CASO SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

Dr. Luis Alfredo Argüelles Ma¹, Dr. Román Alberto Quijano García²,
Mtro. Mario Javier Fajardo³, Dr. José Alonzo Sahuí Maldonado⁴

Resumen. Este trabajo de investigación descriptiva y transversal, aporta elementos para establecer la relación entre el desempeño y la gestión administrativa, diseñando indicadores estratégicos y operativos con enfoque de eficiencia, eficacia y economía en 10 mipymes del sector de la construcción campechano. Los indicadores obtenidos se aplican en los procesos de planeación, dirección y control, para obtener el grado de eficiencia y eficacia de la función administrativa. Se realiza en el año 2014 y los resultados preliminares obtenidos infieren que los indicadores seleccionados para los renglones financieros, operativos y de desempeño de los trabajadores, son fundamentales para promocionar la gestión del directivo.

Palabras Clave: Desempeño, Gestión Administrativa, Indicadores.

Introducción

A partir de la década de los 90's y con la firma del Tratado del Libre Comercio (TLC) en México, las compañías constructoras se han visto en la necesidad de implementar nuevas técnicas administrativas para mantener y mejorar su competitividad, tanto a nivel nacional como internacional, todas ellas referidas a incrementar su eficiencia.

Un estudio retrospectivo de hace 6 años destaca que las condiciones del mercado no son favorables para propiciar crecimientos constantes y acelerados de las empresas en el ramo de la construcción, de ahí que resulta importante contar con investigaciones que contribuyan a definir los factores críticos para que una constructora pueda tener éxito en los mercados actuales.

La revisión de la literatura internacional revela la existencia de estudios sobre la calidad en la industria de la construcción, lo que llega a ser evidente en la relación que esta guarda con la competitividad de las organizaciones. No obstante, a nivel nacional, las referencias sobre este tema aún son escasas.

En este trabajo descriptivo que se presenta se hace una revisión a la literatura del sector de la construcción a la luz de las teorías de desempeño y gestión, para establecer los indicadores estratégicos y operativos con enfoque de eficiencia, eficacia y economía que sustenten la función administrativa hacia el éxito.

Botero, Álvarez y Ramírez (2007) en su trabajo de indicadores de desempeño como punto de partida de un sistema de referenciación para la construcción, mediante la acción conjunta de 8 empresas constructoras definen un grupo de indicadores clave de desempeño agrupados en diferentes categorías y que muestran de manera holística el resultado de los proyectos de construcción, promoviendo la comparación y difundiendo las buenas prácticas de gestión que permitan el incremento de la productividad y competitividad.

¹ Dr. Luis Alfredo Argüelles Ma. Profesor Investigador de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma de Campeche – Facultad de Contaduría y Administración. luisarguellesmaa@hotmail.com

² Dr. Román Alberto Quijano García. Profesor Investigador de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma de Campeche – Facultad de Contaduría y Administración rq6715@hotmail.com

³ C.P. Mario Javier Fajardo, MC. Profesor Investigador de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma de Campeche – Facultad de Contaduría y Administración. marfa.0712@hotmail.com

⁴ Dr. José Alonzo Sahuí Maldonado. Profesor Investigador de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma de Campeche – Facultad de Contaduría y Administración. josesahuimaldonado@hotmail.com

Acerca de la Evaluación del Desempeño

La configuración del desempeño organizativo se ha constituido como un elemento polémico de debate (Venkatraman y Vasudevan, 1986; Varadarajan y Vasudevan, 1990), derivado de las muchas perspectivas que pueden ser utilizadas para su evaluación, y que incluyen desde indicadores objetivos de carácter financiero, hasta medidas de carácter subjetivo ligadas a la satisfacción de accionistas, clientes, etc. La transmisión de los beneficios operativos a los financieros se consigue con la satisfacción del cliente (Adam, 1994; Leibman, 1992). Una alta satisfacción conducirá a una tasa mayor de retención de clientes, y por tanto, a un incremento de la participación de mercado y la rentabilidad (Schonberger, 1990). Hardie (1998) manifiesta dos posibles causas de la diversidad de los resultados de los estudios sobre los efectos financieros de la calidad. En primera instancia, la mejora de la calidad no tiene un efecto directo en el desempeño de la empresa. Generalmente, opera a través de factores intermedios como la satisfacción del cliente, la productividad o la imagen. Asimismo, tales factores están influidos por otros, y la calidad puede no ser uno de los dominantes. Como resultado de lo expuesto, la relación entre calidad y resultado financiero, es contingente e incierta. Seguidamente en segundo lugar, la calidad posee diferentes definiciones operativas relacionadas con varios aspectos del desempeño financiero. Para predecir sus efectos es necesario señalar su significado e indicar los aspectos del desempeño sobre los que puede influir.

Con el devenir de los productos de investigación se ha destacado en diferentes momentos la relación positiva entre las mejoras en las actividades de producción relacionadas con la gestión de la calidad, y beneficios como costos de inventarios más bajos, aumento de la flexibilidad, reducción de desperdicios, incremento en la motivación de empleados, etc. (Adam, 1994; Flynn, Schroeder y Sakakibara, 1995).

En forma conjunta con los beneficios de la mejora del desempeño se defienden los relacionados con el entorno laboral, comunicación, cooperación y satisfacción de los trabajadores (Larson y Sinha, 1995; Morrow, 1997). Se ha demostrado que el compromiso organizacional está relacionado en forma positiva con el desempeño y la satisfacción con el trabajo, efectividad organizacional, bajas tasas de rotación de personal (DeCotis y Summers, 1987).

Marco teórico

El desempeño es un concepto multidimensional y una sola dimensión puede no dar respuesta adecuada de las implicaciones de otros conceptos relacionados. Es un término ampliamente utilizado en el quehacer de las organizaciones, existiendo una ambigüedad dentro de lo que es: concepto, análisis y medición. En este ámbito se puede encontrar la productividad, satisfacción laboral, rentabilidad, eficiencia, etc. El desempeño, en su forma más limitada, consiste en su medición utilizando indicadores de resultados financieros, rentabilidad, entre otros (Venkatraman y Rmanujam, 1986). Continúan señalando que en su enfoque más amplio implica incluir indicadores operativos, con ambos tipos se tendrá la visión general de una empresa. Este desempeño operativo se calcula mediante indicadores no financieros como la participación en el mercado, introducción de nuevos productos, calidad del producto, efectividad del marketing, el valor agregado del producto e incluye la eficiencia tecnológica. Concluyen con la visión más amplia del desempeño organizacional que se basa en la idea de que la organización está formada por un conjunto de personas o entidades con diversos objetivos y que pueden estar en conflicto, midiendo también aspectos relacionados con la satisfacción de sus participantes.

Existen múltiples razones para considerar válido el uso de indicadores financieros. En primera instancia están directamente alineados con el principal objetivo a largo plazo de cualquier empresa (Becker et al., 1998), además si se eligen los adecuados, proporcionan un panorama correcto del funcionamiento de la empresa, y permiten traducir prácticas efectivas a datos económicos que con facilidad se integran a la gestión diaria de la empresa, de tal forma que se pueda evaluar el impacto real de su aplicación, y compararlos con los resultados obtenidos por otras empresas (Murphy y Zandwakili, 2000), por ejemplo, la utilización del indicador financiero de rentabilidad proporciona información acerca de la aplicación de las estrategias y su formalización a nivel práctico (Lau y Sholihin, 2005).

Más evidencias existen en los trabajos de investigación que hacen resaltar tácitamente que las medidas financieras son un buen indicador de éxito organizativo y de sostenibilidad de las empresas (Devaro, 2006), principalmente en lo referente a la relación de prácticas de gestión de recursos humanos con el rendimiento empresarial. Las corrientes teóricas inciden en las principales características del tipo de medición del desempeño utilizado por las organizaciones. Véase Tabla 1

Tabla 1. Teorías acerca de la medición del desempeño

INVESTIGADOR	TIPO DE DESEMPEÑO
CHENHALL (1997)	Financiero /Operativo
MOHR-JACKSON (1998)	Operativo
GRANDZOL Y GERSHON	Financiero /Operativo/ Otros
EASTON Y JARRELL (1998)	Financiero /Operativo

Fuente: Elaboración propia

Como resultado de las diferentes corrientes teóricas se conjuntan 10 ítems representativos de los diferentes indicadores del logro de los objetivos, que son utilizados para este trabajo de investigación. Véase Tabla 2

1.3 Metodología

Tipo y diseño de la investigación

La investigación es de tipo descriptiva y transversal, se tiene un grupo de estudio al que se le aplican las variables que van a caracterizar la población, que permitirá establecer los indicadores de éxito en las negociaciones del sector de la construcción del Municipio de Campeche, y que puedan ser representativos para la toma de decisiones en pro de la competitividad empresarial. Los datos se toman tal y como se reflejan del instrumento utilizado que deriva de la consolidación de las diferentes teorías significativas contenidas en trabajos de investigación con resultados ampliamente satisfactorios. El trabajo de investigación es cualitativo, se aplican cuestionarios y se utiliza como método la entrevista.

Población y Muestra

Ésta se refiere al conjunto de personas, instituciones o cosas al cual está dirigida la investigación, misma que se seleccionó de acuerdo con la naturaleza del problema para generalizar los datos recolectados; en este sentido, la población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones y sobre la cual se pretende generalizar los resultados (Hernández, Fernández y Baptista.2006).

La descripción de las variables contenidas en el instrumento se aplican a 10 (3.5%) entes económicos del ramo de la construcción de un total de 286 inscritos en la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción (CMIC) del Estado de Campeche, excluyendo el Municipio del Carmen, habiendo tomado como criterio las más representativas en cuanto a generación de ingresos y contratos, según la Gerencia de dicho organismo.

Instrumentos

Para medir el desempeño bajo la percepción del empresario, se establecen 10 ítems en base a las teorías contenidas en la Tabla 1, mismos que son validados con 3 empresas de iguales características y arroja 0.89 de alfa de cronbach, considerándose aceptable; al término de su aplicación se obtiene de nueva cuenta y da como resultado el 0.81, de igual manera aceptable para este trabajo de investigación (Hernández, Fernández y Baptista. 2006). Véase Tabla 2

Tabla 2. Variables para la medición del desempeño

FINANCIERO	Incremento al reparto utilidades
	Incremento de la rentabilidad
OPERATIVO	Incremento de las ventas
	Incremento de la participación en el mercado
	Decremento de las quejas de clientes
	Satisfacción de los usuarios
	Nivel de defectos en bienes y servicios
	Mejora en los bienes y servicios
LABORAL	Nivel de satisfacción de los trabajadores
	Nivel de absentismo laboral

Fuente: Elaboración propia

Las diferentes variables son valoradas con una escala Likert de 1 (muy malo) hasta 7 (muy bueno), este tipo de medición subjetiva permite una mejor comparación de los momentos entre los diferentes empresarios del sector de la construcción y da las bases para inferir generalizaciones al respecto. El instrumento se aplicó de manera personalizada e individual con la finalidad de estar seguros de que los ítems fueran comprendidos por los empleados del sector.

Procedimiento

El cuestionario para describir el grado de uso de indicadores de medición de desempeño, se aplicó bajo la corriente cualitativa utilizando como método la entrevista. Se desarrolló con los 10 empresarios del sector de la construcción del Municipio de Campeche. Con las respuestas se construyó una base de datos para que las variables contenidas en las tres dimensiones se analizaran en función a distribución de frecuencias.

Aplicado el instrumento a la población que sirve de base, se obtuvo la caracterización del sector de la construcción, con aquellas empresas exitosas y que utilizan los indicadores de evaluación.

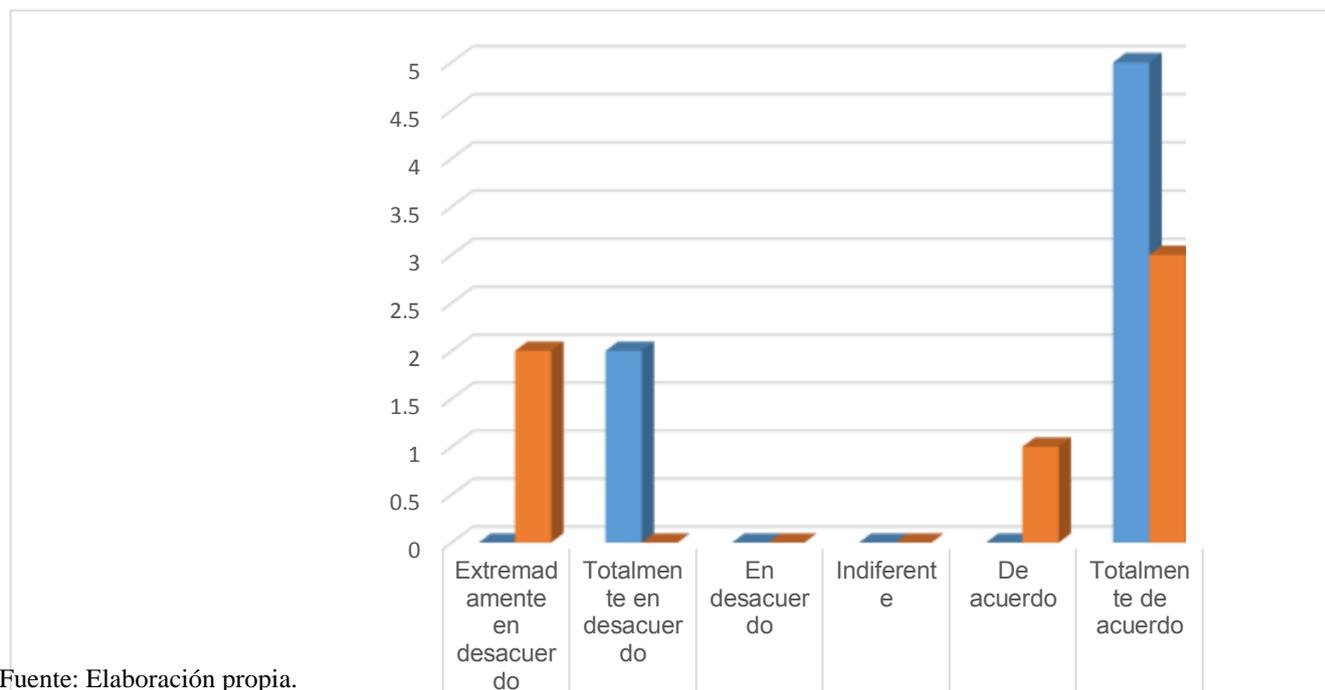
Resultados

Aplicado el cuestionario para caracterizar la percepción de los empresarios que utilizan los indicadores de desempeño, por cada una de las dimensiones se obtiene que:

Financiero

En cuanto al uso de los indicadores de desempeño financiero los empresarios ratifican que su uso les ha permitido obtener mejores repartos de utilidades así como incrementar la rentabilidad empresarial, toda vez que las respuestas apuntan hacia ello en el 80 y 70%. Véase Figura 1

Figura 1. Percepción del uso de indicadores de desempeño financiero

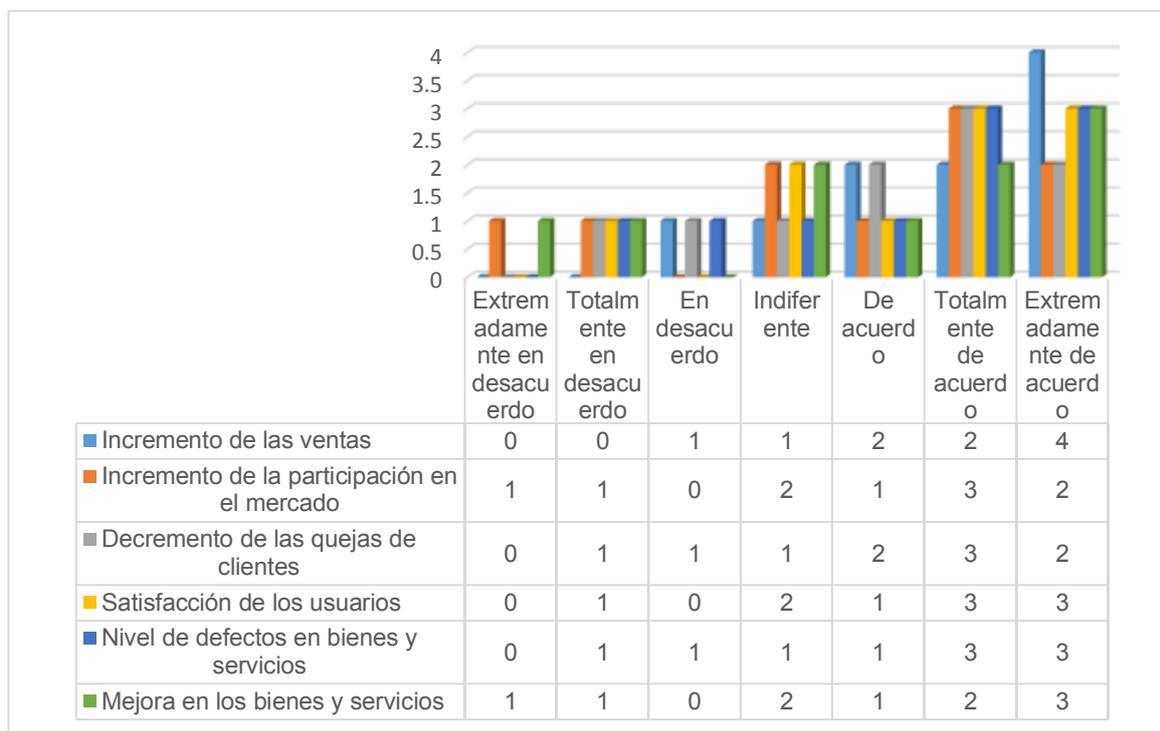


Fuente: Elaboración propia.

Operativo

Utilizar los indicadores de desempeño operativo permite tomar acciones que eficiente la gestión organizacional, los directivos así lo señalan al acumular en totalmente y extremadamente de acuerdo que: se incrementan las ventas (60%), crece la participación en el mercado (50%), disminuyen las quejas de los clientes (50%), crece la satisfacción del cliente (60%), disminuyen los productos defectuosos (60%) y se mejora la calidad de los bienes y servicios (50%). Véase Figura 2

Figura 2. Percepción del uso de indicadores de desempeño operativo

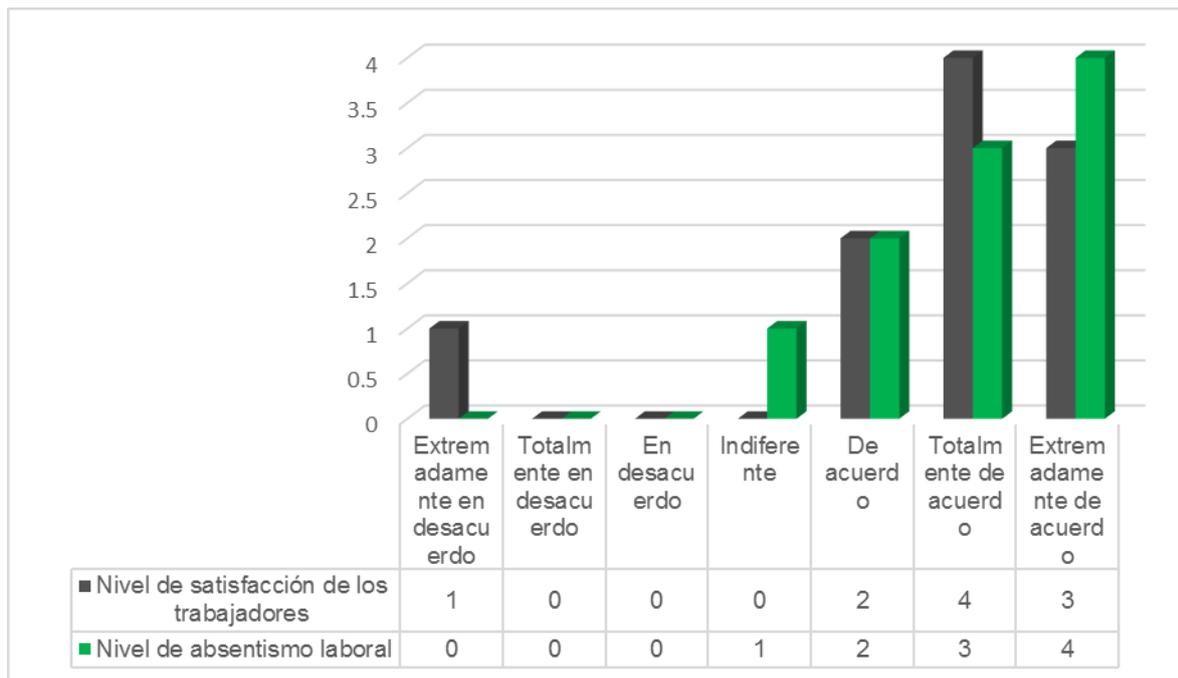


Fuente: Elaboración propia.

Laboral

Los resultados son ampliamente satisfactorios, al reflejar que el uso de indicadores de desempeño laboral incide en el nivel de satisfacción de los trabajadores (70%), así como el abatimiento del absentismo laboral (70%). Véase Figura 3

Figura 3. Percepción del uso de indicadores de desempeño laboral



Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

En la literatura existen abundantes trabajos en materia de evaluación de la gestión directiva a través de los indicadores de desempeño. Todos ellos apuntan a la multidimensionalidad de las actividades y que en torno a la dirección son muy variadas. Este trabajo parte de teorías definidas y aplicadas en las organizaciones que apuntan a la parte financiera, operativa y laboral, que en sí se convierten en los ejes centrales de las empresas; refiriéndonos al sector de la construcción materia del trabajo, se abordaron estos conceptos porque se consideraron perfectamente aplicables y se contextualizó al medio de Campeche, aplicando pruebas piloto cuya validación es satisfactoria. Esto nos permite llegar a conclusiones importantes para caracterizar el sector constructivo, desempeño y gestión, toda vez que la revisión empírica refleja que aquellas empresas representativas del rubro, por sus ingresos y contratos celebrados, utilizan en forma periódica indicadores de evaluación del desempeño de la gestión administrativa, les permite establecer medidas y reorientar acciones para mejorar en los aspectos: financieros, operativos y de relaciones laborales.

Aquí queremos concluir, que el desempeño y la gestión están estrechamente interrelacionadas, dado que en la medida que este es adecuado, mostrado con el uso de indicadores, lo segundo mejora; y esto lo afirman los grandes empresarios campechanos del sector constructivo.

Referencias

- ADAM Jr, Everett E. (1994): "Alternative quality improvement practices and organization performance", *Journal of Operations Management*, vol. 12, pp. 27-44.
- Becker, B. E.; Sunny, B.; Huselid, M. A.; Rutgers, U.; Ferris, G. R. (1998). High Performance Work Systems and Firm Performance: A Synthesis of Research and Managerial Implications. *Research in personnel and human resources management*, Vol. 16, pp. 53-101.
- Botero, L. F., Alvarez, M.E., & Ramirez, C.A. (2007). Iniciativa colombiana en la definición de indicadores de desempeño como punto de partida de un sistema de referenciación para la construcción. *Revista da Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído*, 7(4), 89-102. Obtenido de <http://www.seer.ufrgs.br/index.php/ambienteconstruido/article/view/3756>
- CHENHALL, Robert H. (1997): "Reliance on manufacturing performance measures, Total Quality Management and organizational performance", *Management Accounting Research*, vol. 8, pp. 187-206.
- DECOTIS, T.A.; SUMMERS, T.P. (1987): "A Path Analysis of a Model of the Antecedents and Consequences of Organizational Commitment", *Human Relations*, Vol. 40, N. 7.
- Devaro, J. E. D. (2006). Teams, Autonomy, and the Financial Performance of Firms. *Industrial relations*, Vol. 45, n°. 2.
- EASTON, George S.; JARRELL, Sherry L. (1998): "The effects of Total Quality Management on corporate performance: an empirical investigation", *Journal of Business*, Vol. 71, N. 2, pp. 253-307.
- FLYNN, Barbara B.; SCHROEDER, Roger G.; SAKAKIBARA, Sadao (1995): "The impact of quality management practices on performance and competitive advantage", *Decisions Science*, Vol. 26, N. 5, (sep-oct.), pp. 659-691.
- GRANDZOL, John Richard; GERSHON, Mark (1998): "A survey instrument for standardizing TQM modeling research", *International Journal of Quality Science*, vol. 3, núm. 1, pp. 80-105.
- HARDIE, Neil (1998): "The effects of quality on business performance", *Quality Management Journal*, Vol. 5, N. 3, pp. 65-83.
- Hernández, Roberto; Fernández Collado, Carlos; Pilar Baptista, Lucio. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill. Cuarta edición, XLIV.
- LARSON, Paul D.; SINHA, Ashish (1995): "The Total Quality Management Impact: A Study of Quality Managers' Perceptions", *Quality Management Journal*, (spring), pp. 53-66.
- Lau, C. M.; Sholihin, M. (2005). Financial and nonfinancial performance measures: How do they affect job satisfaction? *British Accounting Review*, Vol. 37, n°. 4, pp. 389-413.
- LEIBMAN, M.S. (1992): "Getting results from TQM", *Human Resource Magazine*, Vol. 37, N. 9, pp. 34-38.
- MOHR-JACKSON, Iris (1998): "Conceptualizing total quality orientation", *European Journal of Marketing*, vol. 32, núm. 112, pp. 13-22.
- MORROW, Paula C. (1997): "The measurement of TQM principles and work-related outcomes", *Journal of Organizational Behavior*, Vol. 18, pp. 363-376.
- Murphy, T. E.; Zandvakili, S. (2000). Data- and metrics-driven approach to human resource practices: Using customers, employees, and.. *Human resource management*, Vol. 39, n°. 1, p. 93.
- SCHONBERGER, Richard J. (1990): *Building a chain of customers*. New York: The Free Press.

Varadarajan, P. y Vasudevan, R. (1990): "The Corporate Performance Conundrum: a Synthesis of Contemporary Views and an Extension". *Journal of Management Studies*, 27 (5), pp. 463-483.

Venkatraman, N. y Vasudevan, R. (1986): "The Measurement of Business Performance in Strategy Research: A Comparison of Approaches". *Academy of Management Review*, 11, pp. 801-814.

BIOGRAFIA

El Dr. Luis Alfredo Argüelles Ma. Doctor en Gestión Estratégica y Políticas de Desarrollo por la Universidad Anáhuac Mayab. Profesor Investigador de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma de Campeche – Facultad de Contaduría y Administración. Especialista en Auditoría y Control. luisarguellesmaa@hotmail.com

El Dr. Román Alberto Quijano García. Doctor en Gestión Estratégica y Políticas de Desarrollo por la Universidad Anáhuac Mayab. Profesor Investigador de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma de Campeche – Facultad de Contaduría y Administración. Especialista en Finanzas. rq6715@hotmail.com

El Dr. José Alonzo Sahuì Maldonado. Doctor en Gestión Estratégica por la Universidad del Mayab - Profesor Investigador de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma de Campeche – Facultad de Contaduría y Administración. Especialista en Mercadotecnia. josesahui@hotmail.com

El C.P. Mario Javier Fajardo, MC. Maestro en Contaduría por la Universidad Autónoma de Campeche. Profesor investigador de tiempo completo en la misma Universidad y Especialista en Contabilidad. marfa.0712@gmail.com

Reconocimiento a Perfil Deseable, consecuencia del Impulso Directivo

MGC Jesús Argüello Castillo¹, Lic. Ana Isabel Lerma González², M.A.E. Lilia Guerra Aguilar³,
y M.A.I. María del Carmen Valdez Yepes⁴.

Resumen—El objetivo es dar a conocer los logros obtenidos por maestros del Instituto Tecnológico de Matamoros, como producto del impulso insistente e incansable de la directora del mismo. Se realizó un diagnóstico acerca del trabajo realizado por los docentes de tiempo completo de la Institución, hasta obtener los nombres de aquellos que reunían la mayor cantidad de requisitos para obtener el Perfil Deseable en 2013. Se obtuvieron 5 nombres de docentes, quienes recibieron fuerte impulso capacitándolos en la ciudad de Monterrey, N.L. con el apoyo de viáticos y transporte. Como conclusión creemos que el apoyo, impulso y enfoque de los directivos de una institución para el logro de resultados en la búsqueda de la excelencia académica es definitiva ya que este trabajo es una prueba irrefutable de ello.
Palabras clave—tecnológico, diagnóstico, perfil, deseable.

Introducción

Origen del PROMEP (<http://dsa.sep.gob.mx/pdfs/Informe%20Ejecutivo%20Promep.pdf>)

En la década de los noventa y derivado del análisis realizado por la Secretaría de Educación Pública (SEP), la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) sobre la situación que prevalecía dentro del Sistema Nacional de Educación Superior, se encontró que un alto porcentaje de profesores de carrera de las Universidades Públicas Estatales no contaba con el nivel académico adecuado (doctorado), ni articulado en las tareas de investigación (Cuerpos Académicos).

Objetivo General

Contribuir a elevar la calidad de la educación mediante el desarrollo de profesionistas competentes a través de un profesorado de tiempo completo que eleva permanentemente su nivel de habilitación con base en los perfiles adecuados para cada subsistema de educación superior.

Objetivo Específico

Los Profesores de Tiempo Completo (PTC) de instituciones públicas de educación superior con capacidades para realizar investigación-docencia se profesionalicen, se articulen y consoliden en cuerpos académicos propiciando la integración de redes temáticas de colaboración.

Este documento ha sido organizado presentando el resumen en el que se habla del PERFIL PROMEP (hoy PRODEP) en el Instituto tecnológico de Matamoros.

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

PRIMEROS ESFUERZOS:

13 de noviembre de 2012

La Lic. Ana Isabel Lerma González, directora del ITM, comisionó a los docentes de tiempo completo con grado, para asistir a la Plática de Inducción al Perfil Deseable, en la Sala de Usos Múltiples, del edificio R; dicha plática fue impartida por la Mtra. Patricia Vázquez Zárate.

¹ El MGC Jesús Argüello Castillo es Profesor del área de Ciencias Básicas e Ingeniería Industrial en la Instituto Tecnológico de Matamoros, Tamaulipas, México. oct21954@hotmail.com (autor correspondiente)

² Ana Isabel Lerma González es Directora del Instituto Tecnológico de Matamoros, dependiente del Tecnológico Nacional de México. anaislegall@hotmail.com

³
⁴ Guadalupe del Carmen Valdez Yepes M.A.I. es Profesora del Programa Académico de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Matamoros, Tamaulipas, México. valdezyepes@hotmail.com

7 al 25 de enero de 2013

Por instrucciones de la directora y con el propósito de dar seguimiento y continuar enfocando a los docentes de tiempo completo con grado, se llevó a cabo en el periodo mencionado el “Taller de Registro, Actualización e Integración del currículum PROMEP”, en base a la convocatoria “RECONOCIMIENTO A PROFESORES DE TIEMPO COMPLETO CON PERFIL DESEABLE 2013”.

Dicho taller se llevó a cabo de 13:00 a 16:00 horas, en el Laboratorio de Cómputo de la Institución.

IMPULSO DECIDIDO:

6 al 8 de marzo de 2013

Con la pretensión de impulsar de manera decidida a los maestros con mayores posibilidades de lograr el perfil deseable en el 2013, la Directora, la Subdirectora Académica y el Jefe de la División de Estudios de Posgrado, seleccionaron a 5 profesores, de los que habían cursado el taller ofrecido del 7 al 25 de enero, para comisionarlos a asistir al “PRIMER CURSO-TALLER DEL PROGRAMA DE SUPERACIÓN DOCENTE (PERFIL DESEABLE), organizado por la Vicepresidencia y la Secretaria de la Región II de la Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería (ANFEI) y la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME), mismo que se llevó a cabo en el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico de FIME, de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

El curso-taller estuvo a cargo del Dr. Arturo Torres Bugdud, Subdirector de Desarrollo Institucional y Humano de FIME, apoyado por su grupo de colaboradores.

El objetivo fijado para el curso-taller fue: “Contribuir a que las instituciones formadoras de ingenieros tengan una planta académica con la preparación y las competencias necesarias para facilitar el aprendizaje de los estudiantes, así como los atributos necesarios para poder cumplir con el perfil académico necesario”.

REGRESO A LA INSTITUCIÓN:

Después del curso taller, los 5 profesores comisionados regresaron altamente motivados y en contacto permanente con el jefe de la DEPI, el RIP Institucional, Mtro. Alejandro Villafañez, se dedicaron a la integración de las carpetas con la documentación correspondiente a cada requisito para la obtención del Perfil Deseable.

Posteriormente, se inició el llenado electrónico del currículum, en la plataforma del PROMEP, pero ya sobre la base del contenido de la carpeta de documentos.

El RIP Institucional realiza las gestiones ante las autoridades correspondientes para solicitar el Reconocimiento a Perfil Deseable y Apoyo de 4 de los 5 maestros asistentes al curso-taller impartido por el Dr. Torres Bugdud.

EXPECTATIVA DE LOGRO

14 de mayo de 2013

El RIP Institucional recibió a nombre del Instituto Tecnológico de Matamoros, el Acuse de Recepción de las solicitudes de Reconocimiento a Perfil Deseable y Apoyo de los 4 profesores solicitantes.

El RIP acudió a las instancias correspondientes para evaluación de los expedientes electrónicos por parte de los representantes del Sistema Nacional de Investigadores (SIN), quienes en la fecha mencionada extienden el Acuse de Recepción dictaminando la situación que guardaba cada solicitud; de los cuatro profesores solicitantes, dos fueron dictaminados con observaciones, para ser revisados por los Comités Interinstitucionales para la evaluación de la Educación Superior (CIEES).

META LOGRADA EN 2013

23 de julio de 2013

En la fecha mencionada y con oficio del PROMEP, la directora del ITM, fue enterada del dictamen emitido, en el que se menciona la aprobación de las solicitudes hechas por los profesores, por lo que se aprobó la cantidad de \$120,000.00 para su ejercicio y aplicación por los docentes solicitantes del reconocimiento a perfil deseable y apoyo.

DIFUSIÓN ANTE LA COMUNIDAD TECNOLÓGICA

Durante las primeras dos semanas de agosto de 2013, se llevaron a cabo una serie de REUNIONES INFORMATIVAS POR PARTE DE LA DIRECCIÓN, con todas y cada una de las Academias de maestros de los diferentes programas educativos de la Institución, en las que además de los asuntos del orden del día, la Directora mencionó a los maestros que obtuvieron el Reconocimiento al Perfil Deseable y Apoyo y los felicitó efusivamente resaltando el esfuerzo conjunto realizado y exhortando a todos los PTC con grado, a prepararse para la obtención del reconocimiento en el 2014.

ESTRATEGIAS Y ACCIONES PARA LA OBTENCIÓN DE PERFIL DESEABLE EN EL 2014

ESFUERZO CONTINUO RUMBO AL 2014

17 de junio al 5 de julio de 2013

Taller de Inducción al Perfil Deseable. De 11:00 a 13:00 horas, en el Laboratorio de Ingeniería Industrial, impartido por el RIP, Mtro. Alejandro Villafañez Zamudio.

5 al 16 de agosto de 2013

“Taller de Registro, Actualización e Integración del curriculum PROMEP”, de 10:00 a 13:00 y de 18:00 a 21:00 horas, en el Laboratorio de Ingeniería Industrial, impartido nuevamente por el RIP institucional.

19 de agosto de 2013

La directora del ITM, comisionó a la MTRA. LILIA GUERRA AGUILAR, como Coordinadora Institucional del Programa de Mejoramiento del Profesorado (PROMEP), es decir, como un RIP Interno, pero respetando la representatividad del RIP de la Institución, con la finalidad de que se diseñara un plan de trabajo cuyas estrategias y acciones impulsen a los docentes de tiempo completo con grado de maestría y doctorado, y los conduzcan a la obtención del Reconocimiento a Perfil Deseable y Apoyo en el 2014.

La Subdirectora Académica, M.C. MARTHA LONGORIA GAYTÁN, a través de la Coordinación institucional PROMEP ha dirigido una serie de estrategias y acciones encaminadas a lograr el mayor número posible de Docentes con Perfil Deseable en el 2014.

EL PLAN DE TRABAJO PRESENTADO POR LA COORDINACIÓN INSTITUCIONAL PROMEP

Plan de trabajo para el semestre agosto-diciembre de 2013.

Objetivo general:

Impulsar a los PTC con maestría y doctorado para obtener el Perfil Deseable en 2014.

Apoyar para que al menos 3 profesores obtengan el Perfil Deseable en 2014.

Objetivos específicos:

1. Elaborar un diagnóstico acerca de la cantidad de PTC con maestría que aspiren a obtener el Perfil Deseable en 2014.
2. Promover en los departamentos académicos y/o academias el servicio ofertado.
3. Asesorar a los PTC interesados en el llenado del currículum.
4. Apoyar en el armado de la carpeta con las evidencias comprobatorias.

Las acciones que se han realizado en la búsqueda de la consecución de los objetivos anteriores, son:

- Se elaboró el plan de trabajo y se presentó para su aprobación a la subdirección académica.
- Se elaboró una base de datos con los PTC con maestría para capturar los datos que aporten los PTC.
- Se enviaron correos electrónicos a los jefes de los departamentos académicos, avisándoles del servicio de la coordinación, para que lo dieran a conocer a sus profesores.
- Se enviaron correos electrónicos a los presidentes de academia, avisándoles y ofreciendo el servicio de asesoría, para que lo promovieran entre sus representados.
- Se colocaron avisos en varias áreas de la Institución.
- Se acudió a prestar el servicio de asesoría personalizada a quien así lo ha solicitado.

REVISIÓN DE ESTRATEGIAS Y EXPECTATIVAS

15 de noviembre de 2013

A las 12:00 horas de la fecha mencionada, se llevó a cabo una reunión convocada por la Directora de la Institución, en las oficinas de la Dirección del ITM, en la que estuvieron presentes: la propia Directora, la Subdirectora Académica y la Coordinadora Institucional PROMEP.

Se llevó a cabo una revisión a las estrategias y acciones realizadas y con la finalidad de tener una clara visión sobre las metas con respecto al PROMEP, para el 2014, se definieron nuevas tácticas de realización inmediata, teniendo como plazo una semana para efectuarlas y analizar los resultados de las mismas.

NUEVAS TACTICAS CON MIRAS A PROMEP 2014

- Elaborar material en Power Point, revisarlo y difundirlo a través de la página WEB de la Institución.
- Elaborar un tríptico con la misma información, pero anexarle la convocatoria del PROMEP 2013.
- Elaborar un *Layout* en Excel, con los requisitos para la obtención del Perfil Deseable PROMEP.
- Convocar a reunión a los PTC con maestría y a los que ya llevaron el Taller del PROMEP.
- Llevar a cabo la reunión el lunes 25 de noviembre en dos horarios, a las 12:00 y a las 18:00 horas, dirigida por la Coordinadora Institucional PROMEP.

La Subdirectora Académica, supervisó la elaboración de los materiales, por lo que estuvo en contacto directo con la Coordinadora Institucional PROMEP y con el jefe del departamento de comunicación y difusión, Lic. Gregorio Álvarez de la Fuente.

Para la realización de las reuniones, el departamento de desarrollo académico, dirigido por la Mtra. Martha Elena Mejía, coordinó todo lo relativo a la logística de las reuniones en lo que se refiere a la reservación del aula y la instalación del equipo de cómputo y proyección necesarios para la reunión.

26 de noviembre de 2013

Se llevaron a cabo las reuniones, una a las 12:00 y la segunda a las 18:00 horas.

A los docentes que asistieron se les proporcionó un tríptico conteniendo los requisitos para la obtención del perfil deseable, diseñado de tal manera, que pudieron marcar lo que sí cumplen y darse una idea clara de las áreas de oportunidad para el 2014.

Se pudieron visualizar en el *Layout* elaborado en forma de matriz, en la que también cada docente puede visualizarse y marcar los requisitos que sí reúne y apreciar lo que le hace falta.

La Coordinadora Institucional PROMEP, contando con la presencia de la Subdirectora Académica en las dos reuniones, realizó la presentación en PPT del mismo material que contiene el tríptico que se les proporcionó, explicando y aclarando las dudas que surgieron a medida que se adentraron en el tema.

Análisis de la información obtenida:

1. De los asistentes a las reuniones hubo maestros que recibieron el tríptico que se manejó con la información correspondiente, pero no todos lo regresaron proporcionando los datos que se les solicitaron; estamos hablando de seis profesores.
2. Hubo también maestros que asistieron y regresaron el tríptico pero no llenaron los espacios correspondientes con la información solicitada; estos fueron cuatro profesores.
3. Los registros de asistencia evidencian la asistencia de 32 profesores; en una columna se anotó a los maestros adscritos a los diferentes departamentos académicos, que acudieron al llamado de la Directora y Subdirectora Académica de nuestro Instituto, para que la Coordinadora Institucional diera a conocer la información de que se ha venido hablando en éste.
4. Con la información recabada, proporcionada por los maestros, se ha detectado lo siguiente:
 - a. Maestros SEGUROS, con PERFIL DESEABLE para el 2014: (tres profesores)
 - b. Maestros PROBABLES, con PERFIL DESEABLE para el 2014: (Once profesores)

ACCIONES EN 2014

13 de enero de 2014

Se ofrece un curso en el periodo intersemestral para todos los docentes interesados en la obtención del reconocimiento a perfil deseable, del 13 al 24 de enero, cuyos facilitadores son la MAE. LILIA GUERRA AGUILAR y el MGC. JESÚS ARGÜELLO CASTILLO, perfiles deseables en el 2013.

En dicho curso se contó con la asistencia de 10 profesores, quienes integraron sus documentos en la carpeta y actualizaron el Curriculum en línea.

29 de enero de 2014

Del 29 al 31 de enero, nuevamente se hace presente la ANFEI, con la participación del Dr. Arturo Torres Bugdud, quien aparte de impartir el curso-taller del PROMEP, agregó lo correspondiente a Cuerpos Académicos, ya que los PROMEP, debían estar ya trabajando para formar por lo menos dos cuerpos académicos.

FEBRERO Y MARZO

Los meses de febrero y marzo, fueron de arduo trabajo, mismo que fue organizado por la Coordinadora Institucional PROMEP; se proporcionó asesoría sobre todas las dudas que estaban surgiendo al capturar el Curriculum en el SISUP, además de la organización de documentos en la carpeta y hasta el llenado de la solicitud.

6 de agosto de 2014

A partir del 6 de agosto y hasta el 9 del mismo mes, se impartió el taller “Integración de Cuerpos Académicos”; dicho taller fue impartido por dos maestras de FIME de la UANL.

Septiembre de 2014

Se solicita el registro de dos cuerpos académicos en formación, de lo que estamos en espera de respuesta. Uno de los CAEF se formó para apoyar al programa educativo de Ingeniería Civil; el otro CAEF, impacta dos programas educativos que son Ingeniería Industrial y Administración.

2015

12 de enero

Del 12 al 16 de enero del presente año, se ofrece un taller de elaboración e integración de documentos con miras a la obtención del reconocimiento a perfil deseable. La participación fue de 6 docentes.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Como lo muestran los resultados expuestos desde el año 1996 que inicia el programa hasta 2012 (16 años) no existía interés a ser perfil deseable. Sin embargo todo cambia en 2013, ya que se tuvo una participación de 5 profesores en la convocatoria obteniendo el perfil deseable el 80% de los solicitantes, en 2014 participaron 14 PTC de los cuales 3 lograron entrar al programa en 2014.

Actualmente, en dos años, se logró que 7 PTC, de 55, obtuvieran el Reconocimiento.

Para el 2015, se espera que 6 profesores obtengan el Reconocimiento a Perfil Deseable y Apoyo.

Conclusiones

Es claro que los logros hasta este momento, y que dicho sea de paso, superan con un margen bastante aceptable a las metas institucionales que se habían establecido, están basados en el total apoyo de los directivos comprometidos con el Sistema Educativo, concretamente con el Instituto Tecnológico de Matamoros.

Las buenas intenciones no son suficientes para colaborar con el desarrollo de una Institución, de la región, con las metas del Plan Nacional de Desarrollo, se requiere el compromiso de los PTC del Instituto para lograr el perfil deseable, contribuyendo con ello a lo ya mencionado.

Recomendaciones

A los directivos de la IE, es necesario continuar con este programa interno de apoyo a los PTC, ya que eso garantiza lograr el objetivo general y por ende los específicos.

A los profesores que no han obtenido el Reconocimiento a Perfil Deseable del hoy PRODEP continuar trabajando en la realización de productos pertinentes y participar en la convocatoria siguiente.

Referencias

<http://dsa.sep.gob.mx/pdfs/Informe%20Ejecutivo%20Promep.pdf>

Reglas de operación de la Secretaría de Educación Pública publicadas en el diario oficial de la federación, con fecha de Dic./27/2014

Notas Biográficas

El **M.G.C. Jesús Argüello Castillo** es profesor de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Matamoros Tamaulipas, México, en el área de Ciencias Básicas y apoyando al Programa Académico de Ingeniería Industrial. Terminó sus estudios de Maestría en Gestión de la Calidad en el Centro de Excelencia de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Ha participado con ponencias y han sido publicadas en extenso en algunos congresos internacionales del 2009 al 2011. Obtuvo el reconocimiento al perfil deseable por parte del PROMEP en 2013.

La **Lic. Ana Isabel Lerma González** fue profesora de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Reynosa, es directora del Instituto Tecnológico de Matamoros desde el año 2011.

La **M.A.E. Lilia Guerra Aguilar** es profesora de tiempo completo del Programa Académico de Licenciatura en Administración del Instituto Tecnológico de Matamoros Tamaulipas, México. Terminó sus estudios de postgrado en Administración de Empresas en la Universidad Autónoma del Noreste de Saltillo, Coahuila. Ha obtenido el 2º. Refrendo como Académico Certificado en Administración por ANFECA y participa como evaluadora del organismo acreditador CACECA. Ha participado con ponencias y han sido publicadas en extenso en algunos congresos internacionales del 2009 al 2011. Obtuvo el reconocimiento al perfil deseable por parte del PROMEP en 2013.

La **M.A.I. Guadalupe del Carmen Valdez Yepes** es profesora de asignatura en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Matamoros y se desempeña como *profesora de tiempo completo*. Es Ingeniera Industrial y Maestra en Administración Industrial por el Instituto Tecnológico de Matamoros.

Decoloración de una solución acuosa de rojo Congo mediante fotocatalisis heterogénea

M.C. María Isabel Arregoitia Quezada¹, Dr. Ricardo García Alamilla², Ing. Marianna Fernanda Ramírez Correa³, M.T.A. Jesús Guerrero Contreras⁴

Resumen—En este trabajo se sintetizó óxido de titanio puro y modificado con boro, empleando el método sol-gel para la obtención del polvo de hidróxido de titanio y usando ácido bórico como fuente precursora de boro. Los materiales fueron calcinados a 450°C y analizados por difracción de rayos X y espectroscopia infrarroja. El óxido de titanio puro (TiO₂) desarrolló la estructura anatasa bien organizada, mientras que el material modificado con boro mostró una disminución en la intensidad de las líneas de difracción, observándose una línea de difracción atribuida a B₂O₃. Los espectros de infrarrojo permitieron corroborar la interacción entre el boro y el soporte de TiO₂, puesto que en el material modificado se identificó una señal debido a la presencia de enlaces boro-oxígeno. Las pruebas de actividad fotocatalítica fueron realizadas usando una solución de rojo Congo de concentración conocida (25 ppm) y los fotocatalizadores fueron evaluados bajo las mismas condiciones de reacción.

Palabras clave—rojo Congo, fotocatalisis, TiO₂, boro.

Introducción

La descarga de aguas residuales de la industrial textil es un tema de gran interés con respecto a la protección del medio ambiente y a la necesidad del tratamiento adecuado para reducir la concentración de colorantes sintéticos, los cuales son contaminantes orgánicos tóxicos y resistentes a la degradación.

El rojo Congo es un colorante diazo secundario utilizado frecuentemente. Los efluentes de rojo Congo están excesivamente coloreados, tienen baja demanda biológica de oxígeno (DBO) y alta demanda química de oxígeno (DQO), además de contener grandes cantidades de sólidos disueltos. La remoción de rojo Congo de aguas residuales resulta inefectiva cuando se usan métodos convencionales de tratamiento (coagulación/floculación, adsorción en carbón activado, etc.) por la presencia de grupos aromáticos y azo (–N=N–) que son muy estables¹.

Esta problemática ha originado estudios relacionados con procesos catalíticos de tratamiento de aguas, denominados procesos avanzados de oxidación (PAO), los cuales se caracterizan por la generación de radicales hidroxilo que son altamente oxidantes². Entre estos procesos, la fotocatalisis heterogénea a base de óxidos metálicos semiconductores se usa ampliamente para destruir contaminantes orgánicos. El óxido de titanio (TiO₂) es el más prometedor de los fotocatalizadores semiconductores debido a su estabilidad a largo plazo, no toxicidad y bajo costo. La fotocatalisis heterogénea puede aplicarse principalmente cuando: *i*) la concentración de los contaminantes es baja o media, hasta unos pocos cientos de ppm, *ii*) los contaminantes no son biodegradables, *iii*) se requiere degradar mezclas complejas, pues se aprovecha su característica de escasa o nula selectividad y, *iv*) en general si los métodos convencionales son insuficientes o costosos.

En este trabajo se sintetizó TiO₂ por el método sol-gel para llevar a cabo la decoloración mediante fotocatalisis heterogénea de una solución modelo contaminada con el colorante rojo Congo. Además, el TiO₂ fue modificado con boro y evaluado bajo las mismas condiciones de reacción con la finalidad de establecer una comparación con su homólogo puro.

Metodología

Síntesis

La síntesis sol-gel de hidróxido de titanio [Ti(OH)₄] se realizó a partir de butóxido de titanio (IV) disuelto en 2-butanol. Una vez homogenizada la solución por una hora mediante agitación constante a 65°C, se llevó a cabo la hidrólisis mediante goteo lento de agua destilada. El sistema continuó en agitación y a la misma temperatura por 2 h más. El gel obtenido se añejó 3 días y posteriormente se secó a 100°C durante 24 h. El polvo de Ti(OH)₄ se calcinó 4 h a 450°C en atmósfera estática de aire para obtener TiO₂ puro. Una porción de Ti(OH)₄ fue disuelto en una

¹ M.C. María Isabel Arregoitia Quezada es Estudiante del Doctorado en Ciencias en Materiales del Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, Tamaulipas. arregoitia_12@yahoo.com.mx

² El Dr. Ricardo García Alamilla es Profesor Investigador de la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, Tamaulipas. ricardogarcia.alamilla@yahoo.com.mx (autor corresponsal)

³ Marianna Fernanda Ramírez Correa, Instituto Tecnológico de Ciudad Madero.

⁴ M.T.A. Jesús Guerrero Contreras es Estudiante del Doctorado en Tecnología Avanzada en el Instituto Politécnico Nacional, CICATA Altamira, Tamaulipas. juerrero1002@alumno.ipn.mx

solución acuosa de ácido bórico (H_3BO_3) con la finalidad de depositar 3.7% en peso teórico de boro sobre el soporte de TiO_2 . El hidróxido modificado se calcinó de igual modo que el material puro y se denominó B/ TiO_2 .

Caracterización

Los espectros de infrarrojo se obtuvieron en un espectrómetro de transformada de Fourier marca Perkin Elmer modelo Spectrum 100, con una resolución de 4 cm^{-1} y 16 escaneos. Los análisis de difracción de rayos X se realizaron en un difractómetro Bruker D8 Advance.

Actividad fotocatalítica

Las pruebas de degradación se efectuaron usando luz ultravioleta ($\lambda = 254\text{ nm}$) y modificando la masa de catalizador suspendida en una solución acuosa con una concentración de 25 ppm de rojo Congo.

Resultados y Discusión

Espectroscopia infrarroja

En la Figura 1 se presentan los espectros de infrarrojo de los materiales preparados. El estudio de espectroscopia infrarroja se realizó en la región de 2000 a 400 cm^{-1} , localizándose una banda con un mínimo centrado a 1380 cm^{-1} en el espectro del material B/ TiO_2 , la cual es atribuida a estiramientos de enlaces boro-oxígeno y que no aparece en el espectro del material no promovido. Esto último confirma la interacción existente entre el boro y el soporte de TiO_2 .

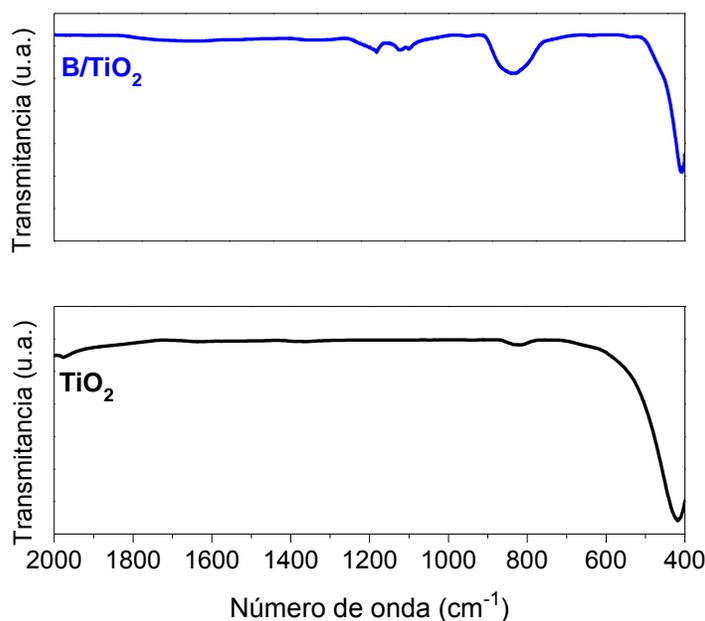


Figura 1. Espectros de FT-IR de los materiales preparados.

Difracción de rayos X

Los patrones de difracción de rayos X, mostrados en las Figuras 2 y 3, permitieron identificar las fases presentes en el material puro y el modificado. El patrón de difracción del TiO_2 mostró únicamente estructura anatasa, lo cual concuerda con lo reportado en literatura para materiales calcinados a 450°C . Los cambios en la estructura cristalina observados en el patrón de difracción del material B/ TiO_2 confirman la aparición de una línea de difracción atribuida a la fase del B_2O_3 a 28° en la escala 2θ . Este comportamiento es efecto del dopaje con boro, puesto que favorece la aparición de otra fase cristalina, aunque continua predominando la fase anatasa³. Por otra parte, los picos de difracción mostrados por el material B/ TiO_2 resultaron más amplios y de menor intensidad, lo que indica una disminución en el tamaño de cristalita como consecuencia de la presencia de boro ($TiO_2\ \tau = 14.61\text{ nm}$, B/ $TiO_2\ \tau = 6.13\text{ nm}$).

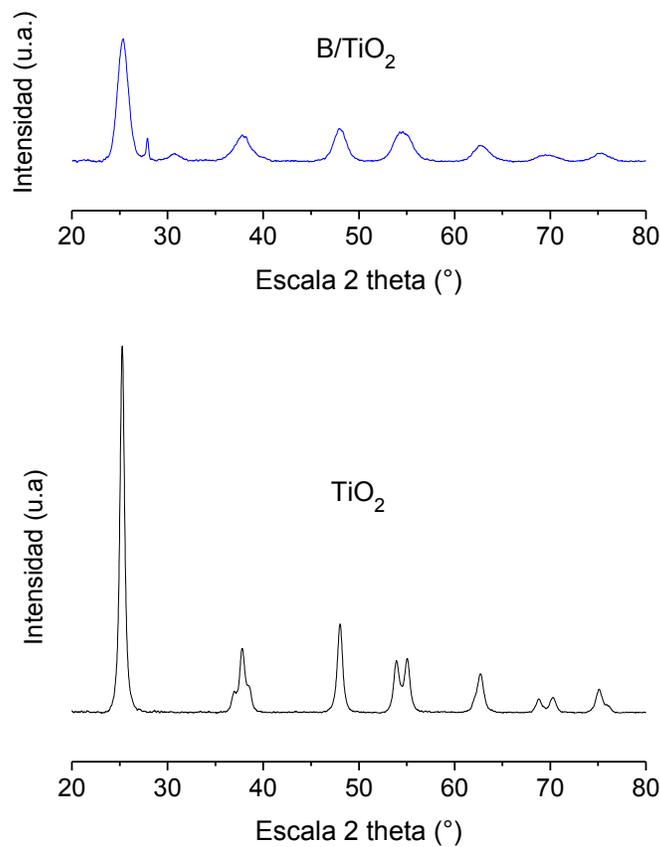


Figura 2. Patrones de difracción de rayos X de los materiales preparados.

Actividad fotocatalítica

Las pruebas de decoloración, mediante fotocatalisis heterogénea, se realizaron empleando concentraciones de 1g/L y 0.75g/L del fotocatalizador de TiO₂ puro, calcinado a 450°C. La solución acuosa del colorante rojo Congo (25 ppm) se decoloró completamente a los 30 minutos de irradiación con luz ultravioleta ($\lambda = 254$ nm) cuando se usó una mayor carga de TiO₂; mientras que con una concentración de 0.75 g/L de fotocatalizador, la decoloración completa requirió de 45 minutos de reacción.

Por otra parte, el material B/TiO₂ calcinado a 450°C y evaluado a las mismas condiciones de reacción fue menos activo⁴. En este caso la decoloración decreció respecto al material puro, obteniéndose un 94% de decoloración en 60 minutos de reacción, independientemente de la carga de catalizador (1 y 0.75 g/L).

Además, la adición de peróxido de hidrógeno al proceso de decoloración causó una reducción extra en el tiempo de irradiación.

Comentarios Finales

Conclusiones

El TiO₂ puro preparado de acuerdo a la metodología sol-gel desarrolló la fase anatasa bien cristalizada. La impregnación con ácido bórico de la fase hidróxida causó el desarrollo de un dióxido de titanio con trazas de B₂O₃. La actividad fotocatalítica del TiO₂ puro fue más alta que la del B/TiO₂ bajo las condiciones de reacción evaluadas.

Referencias

¹Mohanta O., Singhbabu Y.N., Giri S.K., Dadhich D., Das N.N. y Sahu R.K. "Degradation of Congo red pollutants using microwave derived SrFe₁₂O₁₉: An efficient magnetic photocatalyst under visible light", Journal of Alloys and Compounds, Vol. 564, 2013, 78-83.

²Faouzi Elahmadi M., Bensalah N. y Gadri A. "Treatment of aqueous wastes contaminated with Congo Red dye by electrochemical oxidation and ozonation processes", Journal of Hazardous Materials, Vol. 168, 2009, 1163-1169.

³Quiñones D.H., Rey A., Álvarez P.M., Beltrán F.J. y Li Puma G. "Boron doped TiO₂ catalysts for photocatalytic ozonation of aqueous mixtures of common pesticides: Diuron, o-phenylphenol, MCPA and terbutylazine", Applied Catalysis B: Environmental, 2014, Article in press.

⁴Zaleska A., Sobczak J.W., Grabowska E. y Hupka J. "Preparation and photocatalytic activity of boron-modified TiO₂ under UV and visible light", Applied Catalysis B: Environmental, Vol. 78, 2008, 92–100.

CRISIS DE LA PROFESIÓN JURÍDICA EN MÉXICO, SIGLO XXI

Mtro. Rodrigo Amaury Arévalo Contreras¹, Mtra. Galindo Carbajal Alma², Mtro. Marco Antonio Villeda Esquivel³ y Dra. Gabriela Aldana González⁴.

Resumen: El presente artículo es una reflexión que surge de la profesión jurídica en particular de la abogacía, la cual ha ido perdiendo confianza y prestigio dentro de la sociedad civil, por su falta de profesionalismo en la praxis, por lo que resulta necesario implementar un control al ejercicio de esta profesión, a través de la colegiación obligatoria, como el medio más adecuado para conservar e incrementar los valores éticos jurídicos y superar los principales problemas de la abogacía en México, a efecto de que el profesional jurista no sea un mero técnico aplicador de leyes sino que sea un jurista obligado a enfrentar eficaz y honestamente el papel preponderante que nos toca desarrollar en favor de la sociedad; restablecimiento del orden y la seguridad jurídica; con verdadera vocación profesional y siempre al margen de los deberes morales y jurídicos concretos del abogado.

Palabras clave: Abogacía, colegiación obligatoria, ética jurídica.

INTRODUCCIÓN.

“si no consideras tu profesión como la más noble sobre la tierra abandónala, porque no eres abogado.”

IVES GRANDA DA SILVA MARTINS.

En México la carrera de derecho es una de las profesiones que tiene mayor demanda; por quienes pretenden hacer sus estudios a nivel superior, principalmente por dos cuestiones: porque la consideran muy fácil al no llevar matemáticas, física o química o como una profesión en la que pueden obtener buenos ingresos económicos, siendo menos pesimistas, muchos deciden estudiar derecho porque les interesa luchar por la justicia, el respeto a los derechos humanos y sobre todo porque quiere cambiar el sistema jurídico de nuestro país.

La profesión jurídica plantea un verdadero desafío a la sociedad y al gobierno; a la hora de aplicar los valores y principios éticos, que nos lleven a respetar la dignidad de hombres y mujeres, alcanzar la equidad y la justicia; todo ello con la finalidad de conservar el orden social, si bien es cierto el camino es arduo, pero el reto es necesario, sin pasar por alto que se trata de una profesión que se caracteriza por su orientación hacia el ideal de servicio, que antepone los intereses de su cliente y de la sociedad a los propios y por su sujeción a principios deontológicos.

HISTORIA DE LA PROFESIÓN JURÍDICA.

El origen de esta profesión es tan antiguo como la humanidad, en todos los tiempos ha existido ignorancia y siempre la injusticia se ha aprovechado de ella. Pero también en todas las épocas las personas han requerido consultar a un conoedor de las leyes a fin de proteger y defender sus derechos.

En el siglo V, la India fue la primera civilización que codificó las normas jurídicas y en la cual surgió el primer codificador; que se llamó Manú. En Caldea, Babilonia, Persia, Egipto, la defensa de los intereses de los particulares estaba encomendada a los sabios, quienes hablaban ante el pueblo congregado; patrocinando sus causas.

La abogacía en Grecia, al inició estuvo a cargo de personas que, con sus conocimientos de oratoria causaba impacto ante el areópago, posteriormente la abogacía adquiere el carácter de profesión y se señala a Pericles como el primer abogado profesional.

En Roma, el *pater famili* era el que estaba obligado a defender en juicio a su cliente. Con posterioridad se hizo necesaria la formación de técnicos que fueron a la vez grandes oradores y jurisconsultos. Ya en la República, los pontífices eran elegidos entre los profesionales de la abogacía quienes se llegaron a organizar corporativamente en los *Collegium Togatorum*. Siendo Roma donde se desarrolló plenamente y por primera vez, de manera sistemática y

¹ EL Mtro. Rodrigo Amaury Arévalo Contreras es profesor de tiempo completo de Derecho en el Centro Universitario UAEM Ecatepec. arevalocontreras@hotmail.com

² La Mtra. Alma Galindo Carbajal es profesora de tiempo completo del Derecho en el Centro Universitario UAEM Ecatepec. agalindoc@uamex.mx (autor correspondiente.)

³ El Mtro. Marco Antonio Villeda Esquivel es profesor de tiempo completo de Derecho en el Centro Universitario UAEM Ecatepec. marcoavilleda@yahoo.com.mx

⁴ La Dra. Gabriela Aldana González es profesora de tiempo completo de Psicología en el Centro Universitario UAEM Ecatepec. gabriela_aldana@yahoo.com.mx

socialmente organizada, la profesión de abogado; palabra que viene del vocablo latino *advocatus*, derivada de la expresión “*ad auxilium vocatus*” el llamado para auxiliar.

En España, las Siete partidas fue una de la leyes más importante del Derecho Español, en ellas se describe al abogado como “el hombre que razona pleitos de otro en juicio, o el suyo mismo, demandándolo o respondiéndolo”. (Fernández del Castillo, 2011). Don Alfonso X “el sabio”, decía que los abogados no sólo debían conocer de leyes, sino también del arte del bien hablar. La legislación que se aplicaba en ese país; antiguamente era breve y concisa, los juicios simples, las formas judiciales sencillas y acomodadas al libro de los jueces o fuero juzgo, de modo que nadie podía ignorar las leyes y a cualquiera le era fácil defenderse y estaba prohibido o llevar la voz ajena, solamente al marido por su mujer, al jefe o cabeza de familia por sus domésticos o criados; excepcionalmente a las altas personas como obispos, prelados, ricos hombres y poderosos, atendiendo su carácter o para precaver la violación de la justicia o la opresión del desvalido, quienes solo podían presentarse a reclamar justicia por medio de asertores o procuradores. También los enfermos y ausentes podían nombrar su defensor y la ley le imponía al alcalde como obligación defender a la doncella, a la viuda o al huérfano.

Muy diferente fue la situación del abogado en Francia (Rendón Huerta Barrera, Teresita 2013). Su papel fue preponderante en la sociedad. Respetando y acatando las leyes, tuvo una influencia en las costumbres y en la organización de la sociedad, y aunque con ciertas limitaciones pudo ejercer su profesión libremente. Fue Felipe VI de Valois, quien en 1344 estableció el primer reglamento para los abogados encargados de separar las injusticias de las causas, debían abstenerse de falsas citaciones, procurar ganar los litigios por los principios de la lógica y de la razón sin apelar al subterfugio. Antoine, Demaitre, Oliver Patru y D’Aguesseau, fueron los abogados más célebres durante la Edad Media Francesa.

Durante la Colonia y principios del México Independiente para ser abogado se requería: edad competente; mínimo 17 años, estudios y practica correspondiente, así como la calificación de autoridad legítima; la cual se acreditaba presentado ante la Escribanía de Cámara de la Audiencia su grado, certificación jurada por letrado conocido de haber practicado cuatro años y la fe de bautismo legalizada.

A partir de 1830 los pretendientes a ejercer la abogacía debían: presentarse ante la Corte Suprema de Justicia con su título de bachiller y certificación jurada por letrado y por la academia de haber practicado tres años, con esa solicitud y documentos dar vista al fiscal quien daba si visto bueno y enviaba oficio al rector para proceder al examen, recibido por el rector se realizaba el examen en los términos de los Estatutos del Colegio, y devueltas por éste las diligencias con la censura del examinado, se informaba de todo a la Corte Suprema, enseguida el mismo pretendiente concurría al Tribunal para sacar autos y allí se le volvía a examinar, el presidente de la Sala indicaba los autos que se le debían entregar y recibidos por el examinado, los guardaba por un término de 48 horas y cumplido el término se presentaba al Tribunal en donde hace en él una relación ligera, escrita y en castellano, de la materia y tramites del negocio que se le entregó, acabando con dar su resolución, después los ministros de la sala le hacen preguntas, concluido el examen los sinodales a puerta cerrada lo calificaban. Si el pretendiente era aprobado el presidente le manifestaba que podía ejercer la abogacía y acto continuo rendía protesta.

El 2 de diciembre de 1867 por la Ley Orgánica de Instrucción Pública se funda la escuela de Jurisprudencia y se instala en el edificio de San Ildefonso. Posteriormente en 1951 con la creación de los cursos de doctorado, esta institución se eleva al rango de Facultad de Derecho. En 1912 se inician las actividades de la Escuela Libre de Derecho en el Distrito Federal bajo los auspicios del Ilustre y Nacional Colegio de Abogados. En 1945 la Universidad Iberoamericana, el Instituto Tecnológico Autónomo de México 1946, Universidad La Salle en 1962, la Universidad Panamericana y la Universidad latina ambas en 1966 y Universidad Anáhuac 1967 y muchas más de carácter privado.

Como es de observarse la abogacía es una actividad milenaria impregnada de un hondo sentido humanista a la que no es posible servir con plenitud, si se desconocen sus raíces más profundas.

REGULACIÓN LEGAL DE LA PROFESIÓN JURÍDICA EN MÉXICO.

Regulación de las profesiones en México.

En nuestro país el ejercicio de ciertas profesiones ha sido regulado desde la Constitución Federal de 1857, la cual establecía en su artículo 3º ubicado dentro del título I, sección I “De los derechos del hombre” que la ley determinaría los requisitos para expedir los títulos profesionales, indispensables para poder realizar determinadas actividades.

Por otra parte, el artículo 4º de la Constitución de 1857 establecía la libertad de trabajo siempre y cuando éste fuese útil y honesto, así también, la Constitución de 1917, en su párrafo primero de su artículo 4º; establecía el derecho a la libertad de las personas para dedicarse a la profesión, industria, comercio o trabajo que les acomode, siendo lícitos, y en su segundo párrafo señalo que los Estados determinarían cuáles profesiones necesitaban título para su ejercicio, así como los requisitos y autoridades facultadas para expedirlo.

La reforma Constitucional de 1974 modificó en su totalidad el artículo 4º, en consecuencia los dos párrafos mencionados anteriormente; se adicionan al artículo 5 Constitucional, que además otorga otras prerrogativas como el derecho a recibir una remuneración por el trabajo realizado y con pleno consentimiento.

Existe en México la Ley Reglamentaria del artículo 5º Constitucional, relativo al ejercicio de las profesiones en el Distrito Federal, ley reglamentaria que establece los siguientes puntos fundamentalmente:

- Exige a quienes ejerzan profesiones civiles y hayan hecho los estudios correspondientes por los cuales se les expida título, deberán registrarlo en la Secretaría de Educación Pública.
- Impone a las profesiones la obligación de poner todos sus conocimientos y recursos técnicos al servicio de las personas que lo requieran, a cualquier hora y sitio en caso de urgencia.
- Incluye las normas necesarias para resolver los conflictos que se presenten por inconformidad del público ya sea por el trabajo profesional o con la regulación de los honorarios.
- Estimula a los profesionistas para formar asociaciones profesionales de cada rama, debidamente reglamentadas para darles respetabilidad, sin que sea obligatorio pertenecer a ellas.
- Impone la obligación de prestar el servicio social retribuido, consistente en la resolución de consultas, ejecución de trabajos y aportación de datos en interés de la sociedad y del Estado; y los somete, en caso de emergencia a lo que dispongan las leyes respectivas.

En caso de incumplimiento de las disposiciones de la Ley se prevé la imposición de sanciones de carácter administrativo. Ordenando la creación de una Dirección General de Profesiones, dependiente de la Secretaría de Educación Pública, con el objeto de vigilar el ejercicio profesional y servir de vínculo entre el Estado y los Colegios de profesionistas. Así mismo el artículo 23 de la misma ley establece las facultades de la Dirección General de Profesiones, en relación al registro de los títulos profesionales, de la hoja de servicios de cada profesionista, cuyo título registre, y anotar en el propio expediente, las sanciones que se impongan al profesionista en el desempeño de algún cargo o que impliquen la suspensión del ejercicio profesional; la expedición de la cédula personal con efectos de patente para el ejercicio profesional, llevar la lista de los profesionistas que declaren no ejercer la profesión; la publicación en los periódicos de mayor circulación todas las resoluciones de registro y denegatorias de registro de títulos; así como la cancelación del registro de los títulos de los profesionistas condenados judicialmente a inhabilitación en el ejercicio y publicar profusamente dicha cancelación; sugerir la distribución de los profesionistas conforme a las necesidades y exigencias de cada localidad, solo por mencionar algunas. Respecto a la facultad de registrar los títulos y expedir la cédula con efectos de patente para el ejercicio profesional, la propia ley señala que el Ejecutivo Federal, a través de la Secretaría de Educación Pública, podrá celebrar convenios de coordinación con los gobiernos estatales para la unificación del registro profesional, mediante la implementación de un servicio único para el registro de títulos profesionales.

En consecuencia, los títulos emitidos por instituciones educativas, tanto en el Distrito Federal como en los Estados de la República, podrán ser registrados por la Secretaría de Educación Pública, siempre que su otorgamiento se sujete y cumpla con los requisitos establecidos en las leyes que respectivamente las regulen, en este sentido, la patente emitida por el gobierno federal tendrá validez en los Estados y, en su caso, las cédulas que llegaran a emitir los Estados tendrían validez en el Distrito Federal, para el ejercicio profesional.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos vigente adopta una posición federalista muy clara respecto de la atribución para normas las profesiones, ya que en su Artículo 5º establece que La ley determinará en cada Estado, cuales son las profesiones que necesitan título para su ejercicio, las condiciones que deban llenarse y las autoridades que han de expedirlo. Por consiguiente la Constitución Federal faculta a cada Entidad Federativa para que sus legislaturas elaboren su ley local. En el caso del Estado de México, el ejercicio profesional está regulado en el Código Administrativo del Estado de México desde 2001 publicado en la Gaceta de Gobierno el 13 de diciembre de 2001.

Con la reforma de 2011 a la Constitución en materia de Derechos Humanos, el artículo 5º quedó incluido en el Título Primero, Capítulo Primero de nuestra Carta Magna, resaltando que se trata de un derecho humano reconocido por la Constitución y los Tratados internacionales de los que el Estado Mexicano es parte.

Como es de observarse existe legislación mexicana que regula las profesiones en general, sin embargo no existe una que de carácter federal o local que regule en sustantivamente la profesión jurídica en particular de la abogacía.

Sanciones por mala práctica profesional jurídica.

Existe en el Código Penal Federal, en el Código penal del Distrito Federal así como en el Código Penal del Estado de México; delitos cometidos por abogados, pero son pocas las conductas que pueden ser sancionadas; y si le agregamos que son menos las personas que deciden querrellarse en su contra; por malas prácticas profesionales de los abogados; a efecto de que se les resarza el daño o perjuicio, porque el usuario del servicio del abogado; es el último

en enterarse que su abogado está actuando negligentemente en su perjuicio y cuando se percató, no encuentra un mecanismo eficaz para interponer una denuncia en contra de ese profesionista.

La ausencia de medios adecuados para sancionar a los abogados que incurren en malas prácticas en el ejercicio de su profesión, ha provocado que exista desconfianza en la sociedad, debido a que para poder proceder en contra de algún profesionista del derecho que le haya causado un perjuicio por falta de conocimientos jurídicos, o con la intención de beneficiarse económicamente a su costa, o venderse a la contraparte, necesitara los servicios de otro abogado que lo represente para determinar dicha responsabilidad.

DERECHO COMPARADO Y DEONTOLOGÍA EN LA PROFESIÓN JURÍDICA.

Se han expedido códigos de ética profesional en varios países del mundo, sus preceptos concuerdan en esencia, de entre los cuales encontramos el Código Deontológico de la Abogacía Española, el Código de Deontología de los Abogados Europeos y el Código de Ética del Abogado de Perú, solo por mencionar algunos, los cuales coinciden en que el primer deber del abogado es "asesorar y defender adecuadamente los legítimos intereses de sus clientes", preservando para ello "su independencia frente a toda clase de injerencias y frente a los intereses propios o ajenos", en que la adecuada defensa requiere no defraudar la confianza del cliente, y al respecto es fundamental el deber de secreto profesional. Refieren que se deben evitar las incompatibilidades y los conflictos de intereses, e incluso las relaciones con la parte contraria. Siendo también un deber ético del abogado, no aceptar un asunto "si no se considera o no debiera considerarse competente para dirigirlo", actuar con "diligencia y dedicación" en los que acepte; y llevar a término su defensa con todos los medios legítimos que libremente decida. En general es obligación del abogado "colaborar en el cumplimiento de los fines de la Administración de Justicia".

Hay una posible manifestación del deber genérico del abogado "colaborar a la tutela judicial efectiva que, por el contrario, no es asumida corporativamente en España como una obligación deontológica. Se refiere a la participación activa en la asistencia jurídica gratuita. Ni el código deontológico de la abogacía Española, ni el Código de Deontología de los Abogados Europeos, incluyen la participación en los servicios de justicia gratuita entre los deberes profesionales del abogado, ni desde luego es una obligación jurídica, pero hay motivos para considerarla un deber ético. El derecho humano a la tutela judicial conlleva en los sistemas jurídicos complejos el derecho de ser asistido por abogado, con independencia de los recursos económicos que se tengan y la satisfacción de este derecho requiere la colaboración de la profesión jurídica. O bien se acepta que los abogados puedan asistir sin cobrar (*pro bono*) o cobrando solo si el resultado del conflicto es favorable al cliente (una modalidad del pacto de cuota Litis); o bien es necesario un sistema público de asistencia jurídica gratuita, como es habitual en Europa, que para funcionar correctamente precisa que los abogados se involucren con él. El deber de prestar asistencia gratuita sí está presente en las *Model Rules of the American Bar Association*, que sirven de guía a la regulación de la abogacía en los EE.UU. En su regla 6.1 expresamente establece: *Public Service. Rule 6.1 Voluntary Pro Bono Publico Service*. La regla hace referencia que: Todo abogado tiene una responsabilidad profesional de proporcionar servicios jurídicos a quien no pueda pagarlos. Un abogado debería aspirar a ofrecer al menos 50 horas de servicios públicos *pro bono* por año.

Normalmente el abogado puede rechazar la defensa de un asunto, y debe hacerlo si no se cree capaz de llevarlo a cabo adecuadamente. Hay algunas excepciones a esta libertad de elección, sobre todo una vez ya iniciada la relación, debidas precisamente a la necesidad de evitar la indefensión del cliente, pero en general el abogado no tiene el deber de defender una inocencia en la que no se cree. Ahora bien, el abogado ha de ser consciente de que toda persona, culpable o no, tiene derecho -tanto en sentido moral como jurídico- a ser defendido competentemente, y que satisfacer este derecho precisa de la cooperación de los abogados. Por tanto, el abogado no sólo está justificando para intervenir en la defensa de un culpable, sino que debe hacerlo si considera que de otro modo quedaría indefenso. Y una vez que asume esta defensa, el abogado ha de llevarla a cabo con toda la competencia de que es capaz, poniendo en juego todos los medios lícitos necesarios para obtener la absolución de su cliente. Al fin y al cabo el abogado vela por dignidad humana de su cliente al dar voz a su relato en el proceso.

La profesión jurídica en particular los abogados deben basar su conducta en los principios de independencia profesional (Aparisi Miralles, Ángela 2009), toda vez que es un bien inseparable de la profesión, al garantizar que la meta de su labor será siempre y en toda circunstancia la justicia, erigiéndose como pieza clave en un Estado de Derecho, asimismo la confianza e integridad personal, el de secreto profesional; ya que por característica propia de la disciplina que ejercen los abogados son depositarios de confianza y discreción (Pérez Fernández del Castillo, Bernardo. 2011), de incompatibilidad, de publicidad personal, asumiendo la responsabilidad que tiene con la sociedad, demostrando su compromiso, lealtad al ejercicio ético profesional, honorabilidad y veracidad, asimismo con el gremio, al que se encuentre ligado en colegiación, procurando siempre su superación profesional, actualización y competencia leal y sobre todo respondiendo a las expectativas y a la confianza que en él deposita su cliente, en partículas tener espíritu de servicio, honradez, mantener informado a su cliente sobre el curso del procedimiento, ser leal a los pactos, seguimiento del caso y cobro justo así lo refiere Campillo Sáinz José (2009).

Todo abogado tiene la obligación de contribuir en la mejora del sistema legal en el que desarrolla su profesión. Existen muchas maneras en las que se puede contribuir, como lo son la participación activa en barras y asociaciones, la participación en grupos o comisiones relacionadas con aspectos de la procuración y administración de justicia, y dando pláticas o escribiendo en revistas especializadas que propongan reformas y critiquen constructivamente a la profesión y al sistema legal existente.

COLEGIACIÓN DE LOS ABOGADOS.

Como base en los derechos humanos Constitucionales de libertad de trabajo y de asociación, consagrados en los artículos 5° y 9°, se ha discutido si la colegiación puede ser obligatoria. En México se plantea con el objeto de promover la profesionalización de los abogados a efecto de mejorar la educación y la ética profesional del derecho, tanto en el servicio particular como en el gobierno, para estar en aptitud de poder garantizarle a la sociedad mejores condiciones en el ejercicio profesional; así como el acceso efectivo a la justicia, recuperando el prestigio de los profesionales del derecho; toda vez que ha venido en detrimento por la falta de regulación y control del correcto desempeño de esta profesión.

Si bien es cierto la colegiación no vendrá a resolver los problemas sociales en relación a la justicia, pero si tiene grandes beneficios, como es la certificación de conocimientos, labor que está encomendada a la instituciones educativas públicas y privadas, con la implementación de la colegiación obligatoria, el colegio de abogados sea quien lleve a cabo La evaluación de aptitudes y conocimientos a los egresados; a efecto de que estén en aptitud de prestar servicios de asesoría y representación en procuración y administración de justicia, podrá servir de mecanismo eficiente de sanción por responsabilidad en el ejercicio profesional, toda vez que es una de las quejas de la sociedad, pues no sabe dónde acudir en caso de haber sido objeto de abusos por parte de los abogados que le prestaron sus servicios, y en México no se cuenta con una autoridad de control y vigilancia del ejercicio profesional de la abogacía, en consecuencia los particulares afectados en sus derechos por su mala representación jurídica, deben recurrir a la única alternativa acudir al Ministerio Público a presentar su querrela correspondiente a denunciar por alguno de los delitos cometidos por abogados previsto y sancionada en el Código Penal Federal, con pocas posibilidades si quiera de que la carpeta de investigación que se haya iniciado sea judicializada ante el Juez de Control, más aun conseguir una sentencia en contra del abogado sino cuenta con una adecuada defensa jurídica.

Por lo que los colegios de abogados constituiría la instancia a la que podrían acudir los particulares víctimas del abuso del mal ejercicio profesional del abogado; lo anterior si existiera la colegiación obligatoria, en virtud de que la asociación profesional a la que pertenecería se responsabilizaría por el actuar de sus miembros, estando facultado para imponer sanciones al responsable y resarciendo al usuario afectado con los servicios.

Otra de sus bondades de la colegiación obligatoria de la abogacía, es la participación activa en la elaboración y reforma de las leyes sobre administración de justicia, esto en el sentido que la abogacía es una profesión que debe ser escuchada y tomada en cuenta, para ello es necesario que los profesionales jurídicos asuman su responsabilidad, comprometidos con la mejora del sistema jurídico.

De igual manera podría mejorar las condiciones en el ejercicio profesional para sus colegiados: esto a través de la actualización continua de conocimientos, respaldo profesional en las relaciones con la autoridad derivadas de su ejercicio profesional, también se obtendrían beneficios de carácter social (asistencia médica, fondos de vivienda y seguros de responsabilidad) deben ser ofrecidos a los profesionistas para generar la cultura de la colegiación y sobre todo que los colegiados podrían brindar servicios de asesoría gratuita a personas de escasos recursos, es una función de suma importancia, pues una de las razones por las que la población no acude a los tribunales a solicitar justicia es porque no tienen los recursos económicos para solventar un gasto adicional al gasto familiar, además de la desconfianza que existe hacia los abogados, de quienes temen les puedan hacer perder aún más por lo que cobran por sus servicios. Los colegios de abogados deben encargarse de que sus miembros cumplan con este servicio profesional gratuito para las personas de bajos recursos.

Otra actividad importante de los colegios de abogados es la contribución en la elaboración de planes y programas de estudio: de la licenciatura en derecho, principalmente con el objeto de que el egresado de la carrera cuente con mayores elementos que le permitan insertarse en el ejercicio profesional, esto aumenta de manera considerable los cursos prácticos durante la etapa de formación del abogado. Asimismo deberán estandarizarse los contenidos de los programas de estudio de la profesión jurídica, debido a que la proliferación de escuelas de derecho produciendo muchos egresados que no cuentan con la formación indispensable para ejercer la profesión, sobre todo porque están muy limitados sus tiempos.

CONCLUSIONES.

Las instituciones que imparten la carrera de derecho, deberían formar profesionales con ideales y obligaciones éticas, el honor y la dignidad de la profesión en la defensa de los derechos humanos y de las libertades fundamentales. Toda

vez que los abogados han ido perdiendo, inconscientemente o no, seguramente sin proponérselo, el lugar privilegiado en la sociedad civil. Si bien es cierto las personas generalizan su experiencia, en este caso de las desafortunadas relaciones que han tenido con algún abogados en particular, se concluye que todos los abogados son corruptos, ineficientes y tranzas, aunque tengo por seguro que la mayoría de los casos son afirmaciones precipitadas y sin fundamento en la realidad. Porque sabemos que una golondrina no hace el verano, aunque tenemos la experiencia también de que cuando comienzan a revolotear las golondrinas en el cielo, es que ya se acerca el estío, o como dice el refrán; cuando el río suena es porque agua lleva. Debemos demostrar a la sociedad que no nos mueve solamente el afán mercantil de la obtención de un lucro sino la búsqueda de la justicia y la equidad, que permitan restablecer el orden social y obtener el bien común.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Código Deontológico de la Abogacía Española. (en línea) Consultado por internet el 22 de enero de 2015. Dirección de internet: <https://www.google.com.mx/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=codigo%20deontologico%20de%20la%20abogacia%20espa%C3%B1ola%202014%20pdf>

Código de Deontología de los abogados Europeos. (en línea) Consultado por internet el 22 de enero de 2015. Dirección de internet: <http://www.abogacia.es/wp-content/uploads/2012/06/codigodeontologico.pdf>

Código de ética de los abogados de Perú. (en línea) Consultado por internet el 22 de enero de 2015. Dirección de internet: http://www.cal.org.pe/pdf/etica/2012/codigo_etica_abogado.pdf

Aparisi Miralles, Angela. "Ética y deontología para juristas," 1ª edición, edit. Porrúa, México, 2009.

Campillo Sáinz José. "Dignidad del Abogado. Algunas consideraciones sobre ética profesional," 13ª edición, Editorial Porrúa, México, 2009.

Martínez Pineda Ángel. "Ética y axiología jurídica", 2ª edición, Editorial Porrúa, México, 2006.

Pérez Fernández del Castillo Bernardo. "Deontología Jurídica. Ética del abogado y del servidor público", 18ª edición, Editorial Porrúa, México, 2011.

Rendón Huerta Barrera, Teresita. "El Desafío de la rehumanización de la profesión jurídica", Ciencia Jurídica. Universidad de Guanajuato. División de Derecho, Política y Gobierno. Departamento de Derecho Año 1, núm. 3, 2013. Pp. 101.

Diseño de un Instrumento para la Evaluación de Ejercicios de Dinámica en Ingeniería

M. E. Tomás Arturo Avalos de la Cruz¹, M. C. Alexander Vargas Almeida²,
M. C. Susana Pérez Santos³ y Dr. Manuel Sandoval Martínez⁴

Resumen— La solución de ejercicios prácticos es una herramienta fundamental para el proceso de aprendizaje de los ingenieros, esta técnica ha sido utilizada por años en el modelo de enseñanza tradicional y el modelo por competencias no es la excepción. Este trabajo analizará el diseño de un instrumento de evaluación para solución ejercicios prácticos para la asignatura de Dinámica para Ingeniería con la finalidad de establecer los criterios a utilizar para su construcción, explicando de manera concisa cada uno de ellos y su importancia, así como la ponderación asignada y algunas observaciones y modificaciones que se realizaron durante su aplicación. Para esto se utilizaron materiales emitidos por la Coordinación Nacional de Universidades Politécnicas y otros artículos para ampliar y sustentar los criterios establecidos.

Palabras clave— Evaluación, Instrumento, Ingeniería, Dinámica

Introducción

La ingeniería ha sido fundamental en el desarrollo económico y social de la humanidad a lo largo del tiempo; desde la invención de la rueda, la construcción de cohetes espaciales, hasta la invención de nanotecnología; como disciplina es una de las más complicadas, ya que requiere que el estudiante posea un alto nivel de razonamiento y abstracción que le permitan comprender y a su vez modelar el funcionamiento o el comportamiento de un objeto o un fenómeno específico (Furió & Guisasola, 1999).

La enseñanza en las ingenierías, como en todas las disciplinas ha sido dirigida basándose en modelos tradicionales de enseñanza aprendizaje, en donde el profesor es quien posee todo el conocimiento y es quien lo transmite a los estudiantes (Greca & Moreira, 1998). Este modelo ha sido funcional y ha permitido que el ser humano avance y se desarrolle como hasta ahora lo ha hecho. No obstante, se puede observar también un estancamiento en la generación de nuevos conocimientos, ya que bajo este modelo tradicional se limita al estudiante a que aprenda solo lo que se le enseña, independientemente si esto le será de utilidad laboralmente o no, limitando el desarrollo de la creatividad del estudiante.

En el modelo de Educación Basado en Competencias, la solución de problemas es una técnica muy utilizada ya que fomenta y estimula el razonamiento en los estudiantes, que tienen que aplicar los conocimientos teóricos adquiridos con anterioridad y evocarlos para la solución de un problema nuevo (Krulik & Rudnick, 1987)

El Modelo EBC

La enseñanza por competencias es una variación en los modelos de enseñanza aún vigentes, ésta se centra en el aprendizaje de los estudiantes fomentando la adquisición de habilidades, aptitudes y actitudes que logren en el individuo el desarrollo de capacidades específicas requeridas por el sector empresarial, por lo que una estrecha vinculación con este sector es sustancial para la adecuada operación de este modelo, convirtiéndose en su principal reto y a la vez en su principal fortaleza.

Tratar de definir el concepto de competencia puede ser algo complejo, ya que es un concepto polisémico y varía según la perspectiva desde la cual se observe, sin embargo el significado más generalizado y aceptado es el de “saber hacer en un contexto”; expresando el “saber hacer” no solo como “hacer” sino como una fusión de conocimientos teóricos, prácticos y actitudinales (Álvarez, 2002). Como ejemplo podemos considerar el armar un rompecabezas, este proceso se denota con un saber hacer, ya que no solo se requiere conocer la imagen que en él se

¹ Tomás Arturo Avalos de la Cruz es Profesor de Dinámica en la Universidad Politécnica del Golfo de México, Paraiso, Tabasco. avalos@upgm.edu.mx (autor corresponsal)

² Alexander Vargas Almeida es profesor de Dinámica en la Universidad Politécnica del Golfo de México, Paraiso, Tabasco. alexandervargas_a@hotmail.com

³ Susana Pérez Santos es Profesora de Matemáticas en la Universidad Politécnica del Golfo de México, Paraiso, Tabasco. Susanpers_10@hotmail.com

⁴ Manuel Sandoval Martínez es Profesor de Dinámica en la Universidad Politécnica del Golfo de México, Paraiso, Tabasco. manuelsandoval804@gmail.com

pretende rearmar, se requiere destreza para identificar las diferentes formas del rompecabezas, ubicar el espacio donde encajan y donde no, de manera que la figura cuadre perfectamente..

La evaluación en el modelo de competencias.

A diferencia de la evaluación tradicional, la evaluación de competencias no se centra en cuantificar que información ha acumulado y recuerda el estudiante, sino qué puede hacer con ese conocimiento, resultados que se reflejan en un desempeño concreto a través de sus evidencias.

En un sistema de evaluación basado en competencias, los profesores hacen juicios basados en la evidencia reunida mediante la aplicación de diversas técnicas, que definen si un individuo satisface los requisitos planteados por un estándar o conjunto de criterios expresados en forma de resultados de aprendizaje, es decir, se persigue el logro de resultados de aprendizaje más que de objetivos a futuro, bajo este criterio los estudiantes al finalizar una asignatura ostentan y demuestran la capacidad de realizar acciones concretas medibles.

Un enfoque basado en competencias asume que pueden establecerse estándares educativos, que la mayoría de los estudiantes pueden alcanzarlos, que diferentes desempeños pueden reflejar los mismos estándares, y que los evaluadores pueden elaborar juicios consistentes sobre estos desempeños (Coordinación de Universidades Politécnicas, 2009).

La evaluación (Coordinación de Universidades Politécnicas, 2009) es entendida entonces como un proceso continuo y permanente de recopilación de evidencias que permiten verificar el cumplimiento de los resultados de aprendizaje establecidos en los programas de estudio, comparando las evidencias con lo establecido en los mismos, para emitir un juicio basándose en el desempeño de un estudiante.

El modelo de evaluación en la EBC, incorpora lo que la UNESCO reconoce como los 4 pilares de la educación, que son Aprender a conocer, Aprender a hacer, Aprender a vivir juntos, Aprender a vivir con los demás (Delors, 1994); para ello el profesor se debe apoyar en cuatro tipos de evidencias que le permitan cuantificar estos saberes.

Tipos de evidencias

La competencia no puede ser observada en sí misma, sino que debe ser inferida básicamente a través de distintos tipos de evidencias; y de acuerdo con la Guía Técnica para Evaluación de Unidades de Aprendizaje en un Enfoque de EBC, emitido por la Coordinación Nacional de Universidades Politécnicas en el año 2009, se definen cuatro tipos de evidencias:

a) Evidencia de conocimiento: incluye el conocimiento de lo que tiene que hacerse, el cómo habría que hacerlo, el por qué tendría que hacerse y lo que habría que hacer si las condiciones del contexto cambiasen en el desarrollo de la actividad. Implica la posesión de un conjunto de conocimientos, teorías, principios y habilidades cognitivas que le permiten al estudiante contar con un punto de partida y un sustento para un desempeño eficaz.

b) Evidencia de desempeño: refiere el comportamiento por sí mismo, y consiste en descripciones sobre variables o condiciones cuyo estado permite inferir que el comportamiento esperado fue logrado efectivamente.

La evidencia de desempeño relacionada con una competencia, o bien con resultados de aprendizaje, puede ser directa o por producto. Es la que permite apreciar de manera más concreta y objetiva el resultado de aprendizaje/competencia, es un resultado que se observa directamente.

c) Evidencia de producto: Es un resultado tangible de la actividad realizada por el estudiante. Una gran cantidad de tareas que se solicitan al estudiante, son ejemplo de productos: ensayos, proyectos, diagramas, prototipos, mapas conceptuales, etc. y los productos profesionales establecidos por los grupos de diseño curricular.

d) Evidencias de actitud, éstas no son evaluadas como tales, en su lugar, se establece una asociación con las actividades desarrolladas para generar una evidencia.

A través de tales evidencias es posible evaluar estos aspectos, sin embargo estas evidencias por si solas pueden caer en la subjetividad al evaluarse, ya que cada persona tiene diferentes valores de referencia en cuanto a lo que es correcto e incorrecto tanto en la parte cognitiva como en la parte conductual.

Para ello estas evidencias deben ser cotejadas con instrumentos de evaluación, estos mecanismos no son más que criterios estandarizados diseñados específicamente para cuantificar el logro o consecución de resultados netamente cualitativos, el diseño de estos instrumentos se debe realizar preferentemente en academias multidisciplinarias para poder abarcar todos los aspectos que se deben evaluar sin cerrarse al criterio de un solo individuo y de esta manera generar un instrumento objetivo.

El instrumento de evaluación es un mecanismo que se interpone entre el evaluador y la realidad, con la intención de obtener determinada información del objeto que se está evaluando. Es decir, la función del instrumento de evaluación es la de poner en relación la realidad evaluada con el evaluador, de manera que éste pueda conocerla a través de aquél (Coordinación de Universidades Politécnicas, 2009).

Consideraciones en la Selección de Criterios para la Construcción de un Instrumento de Evaluación

Para los ingenieros, la solución de problemas es una de sus funciones principales, por lo que es indispensable que esté presente a lo largo de toda su formación profesional; es aquí donde surge la importancia de un instrumento de evaluación adecuado enfocado específicamente a la solución de problemas bajo la modalidad de solución de ejercicios prácticos.

Durante la revisión de los primeros productos de diseño curricular de la academia de ingeniería en la Universidad Politécnica del Golfo de México (2009), se encontraron múltiples tipos de instrumentos (Listas de cotejo y Rúbricas) así como diversos criterios utilizados para evaluar ejercicios prácticos y se observó que muchas veces esos instrumentos y/o criterios no correspondían con lo que los profesores evaluaban, pretendían o debían evaluar con estos ejercicios, a raíz de esto se observó que cuando se está evaluando un ejercicio práctico existen opiniones de profesores que resaltan la importancia de evaluar solo resultados, contrastando esto con otros que expresan se debe otorgar el mayor peso de la evaluación hacia el procedimiento, considerando como procedimiento la realización de operaciones básicas sin contemplar la parte de razonamiento.

La principal función de un instrumento de evaluación es establecer los parámetros con los que se va a cotejar el producto final así como los diferentes criterios y puntuaciones asignadas a cada uno. Sin embargo, en el modelo de competencias no se puede considerar solamente un aspecto a evaluar, ya que precisamente una competencia se puede evaluar mediante la consecución de un logro utilizando un método pertinente, cuidando los aspectos procedimentales, entregando resultados de manera ordenada, en los tiempos establecidos y bajo los lineamientos requeridos.

En el proceso de evaluación, la CUP indica que se deben señalar los criterios a evaluar, deben correlacionarse los resultados de aprendizaje/competencias que se buscan evaluar; deben especificar principalmente:

- a) El nivel de un dominio conceptual claro, estructurado y coherente exigido
- b) El nivel de dominio de procedimientos, métodos, procesos, técnicas, instrumentos, operaciones, así como habilidades y destrezas de ejecución profesional y académica.
- c) El nivel de capacidades personales y profesionales necesarias para la iniciación profesional
- d) Un estudiante en el modelo de competencias, no debe que demostrar únicamente el saber sino el saber hacer; y más allá del dominio de conceptos, debe demostrar el dominio de procesos.

La forma tradicional de evaluar ejercicios prácticos se enfoca en dos vertientes que tienden a totalizar la asignación de una calificación cubriendo únicamente un aspecto, este puede ser en el número de ejercicios resueltos correctamente o bien si las operaciones algebraicas se aplicaron de manera correcta aunque no se haya logrado llegar al resultado esperado, quedando la puntuación asignada a criterio variable del docente que evalúa y califica. Es decir existen casos donde al procedimiento se le asigna un 20% de la calificación, dejando el resto (80%) al resultado correcto de los ejercicios o viceversa; dejando fuera los aspectos actitudinales como responsabilidad, limpieza en la entrega de los ejercicios, puntualidad, entre otros que son de gran importancia para la formación de un profesionalista de calidad.

Una de las principales características del modelo tradicional radica en que el docente no elabora un documento donde se señalen los criterios de calificación, por lo que un mismo docente puede evaluar de manera distinta incluso a estudiantes pertenecientes a un mismo grupo; una consecuencia de esto radica en que el estudiante pocas o rara vez conoce de manera clara los aspectos o criterios que se pretenden evaluar, por lo que una vez más permanece la subjetividad en su evaluación y asignación de calificación.

Lo anterior conlleva que los estudiantes muchas veces no estén satisfechos con las calificaciones asignadas ya que no existe un estándar sobre el que ellos mismos puedan aplicar una autoevaluación de sus trabajos.

El Diseño de un Instrumento para la Evaluación De Ejercicios

A raíz de todo lo anterior expuesto y con la finalidad de minimizar este tipo de incidentes académicos, se presentan los siguientes criterios y ponderaciones utilizados para la elaboración de una rúbrica para la evaluación de ejercicios prácticos, específicamente diseñada para la asignatura de Dinámica del Programa Educativo de Ingeniería Petrolera impartido en la Universidad Politécnica del Golfo de México:

- Identificación de datos relevantes
- Procedimiento
- Validez del Resultado
- Presentación

En cada uno de los aspectos se indica el valor sugerido máximo, las razones por las cuales se sugiere dicha ponderación se explican de manera más extensa en cada apartado y se presentan las escalas con los criterios en la figura 1, incluida en el apéndice.

- Identificación de datos relevantes (Ponderación: 30%)

Este es uno de los aspectos más valiosos del estudio de la dinámica. En él se demuestra la experiencia adquirida al razonar partiendo de los principios fundamentales, ésta no puede obtenerse memorizando ecuaciones, se obtiene mediante la solución de problemas que obliguen al estudiante a elegir y usar los principios fundamentales de la física para dar solución a los problemas (Meriam & Kraige, 2002). En esta parte es donde el estudiante de ingeniería debe establecer las hipótesis sobre los elementos que tienen relevancia en el problema, que elementos interactúan, durante que periodo de tiempo y bajo que circunstancias o consideraciones específicas.

- Procedimiento (Ponderación: 30%)

En esta parte se evalúa la capacidad de seguir instrucciones, la habilidad del estudiante para utilizar fórmulas de aplicación directa o la realización de manipulaciones algebraicas que le permitan dar solución a los problemas.

- Validez del resultado (Ponderación: 30%)

Una parte sustancial de la solución de problemas es precisamente su resultado, este rubro evalúa la solución que el estudiante obtiene de los problemas, lo que refleja su dominio en el uso de herramientas tecnológicas como calculadora o computadora, la aplicación del razonamiento y utilización de conocimientos teóricos previos para determinar la solución correcta de un problema, así como su capacidad de concentración para utilizar los datos precisos y sin cometer errores ocasionados por distracciones o mal uso de las herramientas antes mencionadas.

- Presentación (Ponderación: 10%)

Los aspectos que aquí se evalúan son orden, limpieza, ortografía, uso de nomenclatura, así como la colocación de los datos personales y de identificación necesarios, esto con la finalidad de ir fomentando el cuidado de estos aspectos en la formación continua de los estudiantes; la puntuación es proporcional al cumplimiento de cada uno de estos aspectos.

Comentarios Finales

En específico, en la solución de ejercicios prácticos se debe conservar un balance entre la técnica y el resultado, cuidando los aspectos estéticos y de responsabilidad que están implícitos en el modelo mismo y se contemplan en la parte actitudinal.

Resumen de resultados

Este instrumento ha sido utilizado durante dos años en la asignatura de Dinámica, y una variación en las asignaturas de Electromagnetismo y Análisis de circuitos. Cuando se presenta a los estudiantes, éstos se muestran satisfechos con las ponderaciones y los criterios a evaluar; tras su aplicación, las inconformidades en relación a la metodología de calificación de los ejercicios propuestos ha sido nula, ya que los estudiantes están conscientes de lo que se les califica.

Conclusión

Un instrumento de evaluación debe elaborarse basándose en el resultado de aprendizaje, se debe poner especial énfasis en que su diseño contemple todos los aspectos o criterios que se requieran evaluar para que cumpla su función de manera eficiente.

Desde una visión cualitativa y utilizando las ponderaciones asignadas a cada criterio, se pudo observar una mejoría tanto en el desempeño de los estudiantes como en la calidad de los trabajos entregados, ya que al contar con los aspectos que se pretenden evaluar y tener autoconciencia de su proceso de evaluación ponen especial énfasis en los detalles relevantes, dándoles la oportunidad de aprovechar mejor el tiempo dedicado a la actividad. Lo que permite en cierta medida garantizar que los estudiantes que resultan competentes después de ser evaluados con este instrumento han desarrollado de manera satisfactoria las habilidades o competencias plasmadas en el resultado de aprendizaje a evaluar.

Recomendaciones

La experiencia obtenida durante la aplicación continua de este instrumento permite sugerir que para evaluar ejercicios prácticos, no debe existir diferencia significativa en la ponderación de la valoración entre procedimiento y resultado, ya que solamente con el cumplimiento de ambos aspectos se denota la adquisición de una competencia. Los niveles de dominio son de acuerdo con lo establecido por la CUP, y se asignan de 10 a 7 para los rangos de Competente hasta Básico Umbral respectivamente, cuando el nivel de dominio alcanzado es Aun No Competente, la puntuación sugerida es 0 (Cero), ya que de colocarse 6 no se ve reflejado de manera significativa en la calificación del estudiante pudiendo resultar con calificación aprobatoria quien no cumpla con los requisitos necesarios.

Referencias

- Álvarez, R. P. (2002). Formación Superior Basada En Competencias, Interdisciplinariedad y Trabajo Autónomo del Estudiante. Revista Iberoamericana de Educación .
Coordinación de Universidades Politécnicas. (2009). Guía Técnica para Evaluación de Unidades de Aprendizaje en un Enfoque de EBC.

Delors, J. (1994). Los Cuatro Pilares de la Educación. Informe de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI. México: UNESCO.

Furió, C., & Guisasaola, J. (1999). Concepciones Alternativas y Dificultades de Aprendizaje en Electrostática. Enseñanza de las Ciencias , 17, 441-452.

Greca, L. & Moreira, M. (1998). Modelos Mentales y Aprendizaje de la Física en Electricidad y Magnetismo. Enseñanza de las Ciencias , 2, 289-303.

Krulik, S., & Rudnick, J. (1987). Problem solving: A handbook form Theachers. Boston, EEUU: Allyn & Bacon.

Meriam, J. L., & Kraige, L. G. (2002). Mecánica para ingenieros: Dinámica. México, Estados Unidos: Reverté.

Subsecretaría de Educación Superior - Coordinación de Universidades Politécnicas. (2010). Metodología de Diseño Curricular del Modelo Educativo Basado en Competencias de las UUPP.

Apéndice

Tabla 1. Rúbrica para Evaluación de Ejercicios Prácticos de Dinámica para Ingeniería

Criterio de Evaluación	Nivel de Desempeño				
	Competente [10]	Independiente [9]	Básico Avanzado [8]	Básico Umbral [7]	No Competente [0]
Identificación de datos relevantes 30%	Se consideran todos los aspectos indicados en el planteamiento del problema de manera explícita o implícita, elabora el esquema que representa el comportamiento del ejercicio planteado, específica y toma en cuenta cada uno de los tipos de movimiento a considerar en la solución y los periodos de tiempo en los que interactúan.	Se consideran todos los aspectos indicados en el planteamiento del problema de manera explícita o implícita, específica y toma en cuenta cada uno de los tipos de movimiento a considerar en la solución y los periodos de tiempo en los que interactúan.	Se consideran todos los aspectos indicados en el planteamiento del problema de manera explícita o implícita, se toman en cuenta cada uno de los tipos de movimiento a considerar en la solución y los periodos de tiempo en los que interactúan.	Elabora el esquema que representa el comportamiento del ejercicio planteado, se consideran todos los aspectos indicados en el planteamiento del problema de manera explícita, se toman en cuenta cada uno de los tipos de movimiento a considerar en la solución y los periodos de tiempo en los que interactúan,	No se consideran los aspectos indicados en el planteamiento del problema de manera explícita o implícita, No se toman en cuenta cada uno de los tipos de movimiento a considerar en la solución y/o los periodos de tiempo en los que interactúan no son los correctos.
Procedimiento 30%	Sigue un orden lógico, se presentan todos los pasos a seguir, sin errores en la estructura o selección de las fórmulas, los datos en las fórmulas se introducen correctamente respetando unidades.	Sigue un orden lógico, se presentan todos los pasos a seguir, sin errores en la estructura o selección de las fórmulas, los datos en las fórmulas se introducen correctamente pero no se respetan las unidades	Sigue un orden lógico, sin errores en la estructura o selección de las fórmulas, los datos en las fórmulas se introducen correctamente; pero no se presentan todos los pasos a seguir y/o no se respetan las unidades	Sin errores en la estructura o selección de las fórmulas, hay hasta dos errores de cálculo en los datos introducidos en las fórmulas, pero No sigue un orden lógico (Coherencia), No se presentan todos los pasos a seguir, o no se respetan las unidades	No sigue un orden lógico (Coherencia), No se presentan todos los pasos a seguir, se presentan errores en la estructura o selección de las fórmulas, los datos en las fórmulas no se introducen correctamente, no se respetan las unidades
Validez del resultado 30%	El resultado entregado es el esperado con las consideraciones correctas del problema		El resultado entregado no es el esperado, pero concuerda con los datos considerados		El resultado entregado no es el esperado y no concuerda con los datos considerados.
Presentación 10%	El ejercicio se entrega limpio, ordenado, sin faltas de ortografía, con la nomenclatura correcta	No cumple con una de las anteriores	No cumple con 2 de las anteriores	No cumple con 3 de las anteriores	No cumple con ninguna de las anteriores

Relación entre la eficiencia de sueño percibida y el índice de masa corporal en escolares de 8 a 10 años

Krystell Avalos Equihua¹, Jazmín Vargas Castillo²,
Dr. José Alberto Barradas Bribiesca³ y Dra. Leticia Chacón Gutiérrez⁴

Resumen—México ocupa el primer lugar en obesidad infantil a nivel mundial; el sobrepeso y la obesidad son multifactoriales y entre los factores relevantes se encuentran los hábitos de sueño. Se ha reportado una alteración en el metabolismo de la glucosa, asociado a la privación de sueño. El objetivo de nuestro estudio fue analizar la correlación entre la calidad y eficiencia del sueño y el índice de masa corporal de 35 niños de la ciudad de León, Guanajuato, de entre 8 y 10 años. Nuestros resultados corroboran un alto índice de sobrepeso y obesidad, semejante al reportado en la ENSANUT 2012, así como una correlación inversa entre la calidad de sueño y el índice de masa corporal.

Palabras clave—índice de masa corporal, calidad de sueño, eficiencia de sueño, sobrepeso, obesidad.

Introducción

México ocupa el primer lugar mundial en obesidad infantil (UNICEF, 2015); el número de niños en edad escolar (5 a 11 años) con sobrepeso u obesidad se ha triplicado en los últimos años; de acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud 2012 (Instituto Nacional de Salud, 2012), utilizando los criterios de la OMS, la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad fue de 34.4% (19.8% sobrepeso y 14.6% obesidad). Los cambios en el balance entre la ingesta energética y el gasto energético que cuentan con una importante contribución genética y son los grandes responsables de esta pandemia. Sin embargo, en la actualidad todavía no se conocen todos los factores que alteran este balance, que parecen estar condicionados en gran medida por factores ambientales.

Un análisis de varios estudios epidemiológicos, publicados desde el año 2000, han demostrado que existe una relación inversa entre duración habitual de sueño y peso corporal (Agras et al, 2004). En general, los estudios muestran una relación dosis- respuesta entre duración acortada de sueño y excesivo peso corporal (Agras et al. 2004; Gibson et al. 2004; Chen et al. 2006). Esta relación es más marcada en los niños. En otro estudio los sujetos participantes (11 varones, jóvenes sanos con peso normal) se sometieron a 6 noches de restricción del tiempo en cama (4 horas), seguidas de 7 noches de extensión del tiempo en cama (12 horas), todas precedidas de 3 noches basales en las que el tiempo en cama fue de 8 horas, se confirmaron los efectos negativos que tiene la privación de sueño sobre el metabolismo de la glucosa. Así, en las primeras horas del día, después de 2 noches de privación de sueño, los valores de glucosa eran más altos y los valores de insulina más bajos que después de 2 noches de extensión del tiempo de sueño (Spiegel et al. 1999). Además, el apetito por alimentos ricos en calorías con alto contenido en hidratos de carbono aumentó más de un 30%, cuando se compararon las noches en que los sujetos estaban privados de sueño con aquellas en que durmieron mucho (Bixler et al. 2005).

Un estudio epidemiológico reciente (Bueno et al. 2007) ha demostrado que la obesidad constituye un factor de riesgo para la excesiva somnolencia diurna, independientemente de la edad y de las alteraciones respiratorias durante el sueño, perturbación del sueño nocturno y la somnolencia diurna valorada subjetivamente (Vgontzas et al., 2006). La acumulación de grasa visceral se ha considerado un factor de riesgo para padecer síndrome de apnea del sueño (Schafer et al., 2006), habiéndose demostrado además una correlación entre grasa intrabdominal y el índice de apnea/hipopnea (Vgontzas et al. 2000).

La tendencia mundial del aumento en la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes es particularmente alarmante, porque la obesidad infantil es un factor de riesgo para diabetes mellitus tipo 2, dislipidemias y enfermedad cardiovascular (López-Alarcón y Rodríguez-Cruz, 2008).

En cuanto al diagnóstico del sobrepeso y de la obesidad se han definido mediante criterios antropométricos y en este sentido la OMS ha recomendado el uso del índice de masa corporal (IMC), como una medición que estima la

¹ Krystell Avalos Equihua es pasante de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad de Guanajuato, León, Guanajuato, México. krys_456@hotmail.com

² Jazmín Vargas Castillo es pasante de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad de Guanajuato, León, Guanajuato, México. jazmin_0425@hotmail.com

³ El Dr. José Alberto Barradas Bribiesca es Profesor Investigador del Departamento de Psicología de la Universidad de Guanajuato en León, Guanajuato, México. jabb1956@hotmail.com

⁴ La Dra. Leticia Chacón Gutiérrez es Profesora Investigadora del Departamento de Psicología de la Universidad de Guanajuato en León, Guanajuato, México. leticia_chacon_gutierrez@hotmail.com (autor corresponsal)

cantidad de grasa corporal, lo que permite estimar y comparar las prevalencias de sobrepeso y obesidad registradas en distintos países.

Por ello el presente trabajo tiene como objetivo general explorar la relación entre la calidad y eficiencia de sueño, índice de masa corporal y la razón cintura estatura en escolares de 8 a 10 años.

Descripción del Método

Muestra

Para este fin, se estudió una muestra de 35 escolares de 8 a 10 años, provenientes de una escuela primaria privada de la ciudad de León, Gto., en el periodo septiembre – diciembre de 2014; se incluyeron todos aquellos niños que cursaban cuarto o quinto año de primaria. Se excluyeron los niños que consumían medicamentos crónicamente y las niñas que ya habían presentado su menarca. Se solicitó el consentimiento informado de los padres y el acuerdo de los niños para participar en el estudio.

Instrumentos

Se utilizó una báscula de piso con indicador remoto por cable, capacidad 250kg SECA 869. En cuanto a la estatura se hizo con una precisión de 0.1cm considerando el más próximo en un estadiómetro marca SECA móvil modelo 213, colocado y nivelado en la pared. La eficiencia y calidad de sueño se obtuvieron mediante un autoinforme de los niños basado en un cuestionario que incluía las siguientes preguntas: "Durante el último mes ¿a qué hora fuiste a la cama regularmente en días de escuela/fines de semana?" "¿A qué hora despiertas en días de escuela/fines de semana?" "desde que te acuestas ¿cuánto tiempo tardas en dormirte en días de escuela/fines de semana?" La duración del sueño se calculó por medio de la diferencia entre la hora de dormir y la de despertar (información que se cotejó con la madre). También se les pidió que calificaran su sueño (la percepción subjetiva "¿Cómo es tu sueño durante días de escuela/fines de semana?" en una escala de Likert del 1 al 10, donde 1 es muy malo y 10 es muy bueno). Para fines de este estudio, la eficiencia de sueño se obtuvo mediante el cálculo: [(Tiempo total de sueño)/(Tiempo total en cama)]*100; una eficiencia de sueño $\leq 85\%$ se consideró clínicamente significativa (Pin y Lluh, 2007).

Procedimiento

Una vez que se obtuvo la autorización institucional, se invitó a padres y madres de familia de los niños de cuarto y quinto grados, a una charla en la que se explicaron los objetivos y procedimientos del estudio y se les solicitó autorización para que sus hijos participaran, advirtiéndoles que era indispensable que los niños aceptaran participar y señalando los alcances y limitaciones del estudio, así como las consideraciones éticas. Una vez que los padres otorgaron su autorización mediante escrito firmado, se realizó una reunión con los niños y se les informó sobre los objetivos y procedimientos del estudio. Los niños que accedieron a participar, firmaron una carta de asentimiento informado y se les convocó a una sesión para la realización de las mediciones a las que acudieron con el uniforme escolar, pero sin zapatos, suéter, ni abrigo, o accesorios en la cabeza. Las mediciones y evaluaciones se realizaron en un espacio de la propia escuela y se solicitó la presencia de las madres.

Paralelamente, se pidió a las madres y/o padres que contestaran el cuestionario sobre sueño; este mismo cuestionario fue aplicado a los niños una vez que se realizaron las mediciones de peso y talla.

Posteriormente se calculó el índice de masa corporal (IMC). La medición de la estatura se obtuvo con la posición de la cabeza en el plano de Frankfort, el evaluador se ubicó delante del sujeto, se le solicitó que colocara los pies y las rodillas juntas, talones, cara posterior de glúteos y cabeza bien adheridos al plano posterior del estadiómetro; luego se tomó al sujeto con las manos colocando los pulgares debajo de la mandíbula y el resto de los dedos toman la cabeza por los costados. Se le pidió que respirara hondo y se produjo una suave tracción hacia arriba, solicitando relajación y estiramiento. En ese momento se colocó un objeto triangular sobre el vértex, que se apoyó a su vez en la cinta centimetrada, y se leyó el valor de la talla, en centímetros. Para la obtención del peso, el sujeto permaneció inmóvil en el centro de la plataforma con el peso del cuerpo distribuido en forma pareja entre ambos pies; se registró el peso hasta los 100g más próximos.

El cálculo del IMC se realizó mediante la fórmula: $IMC = \text{Peso (kg)} / \text{talla}^2 \text{ (m)}$. Para su interpretación se emplearon las tablas de la Organización Mundial de la Salud según edad y sexo. Se consideró peso adecuado = $IMC > \text{percentil } 5$, pero $< \text{percentil } 85$; sobrepeso = $IMC \geq \text{percentil } 85$, pero $< \text{percentil } 95$; y obesidad = $IMC \geq \text{percentil } 95$.

Consideraciones Éticas

En este estudio, se respetó el derecho de cada niño y niña de guardar su integridad. Se tomaron todas las precauciones para respetar la vida privada y minimizar el impacto del estudio en la integridad física y mental de la personalidad del sujeto. Además, se cuidó el bienestar e integridad de los niños y niñas respetando la aceptación en la colaboración del protocolo, mediante el consentimiento y asentimiento informado.

Resultados

La muestra estuvo conformada por 35 niños de entre 8 y 10 años de edad, de los que el 45.7% fueron niñas, mientras que el 54.3% fueron niños. El promedio de edad de los participantes fue de 9 años con 8 meses, con una desviación estándar de ± 0.8 años.

Nuestros resultados muestran que los participantes en nuestro estudio tienen un peso similar independientemente del sexo, aunque es mayor la desviación estándar en el grupo de niñas, es decir, que sus pesos tienen una mayor dispersión, lo que adquiere relevancia si se considera que las niñas tienen en promedio mayor peso, pero menor estatura y esto se verá reflejado en el IMC (Ver tabla 1).

	Todos ($\bar{x} \pm DS$)	Niñas ($\bar{x} \pm DS$)	Niños ($\bar{x} \pm DS$)
Edad (años)	9.85 \pm 0.80	9.90 \pm 0.80	9.78 \pm 0.83
Peso (kg)	35.99 \pm 10.48	36.41 \pm 11.15	35.42 \pm 9.88
Talla (cm)	139.29 \pm 8.35	138.50 \pm 8.68	140.33 \pm 8.05

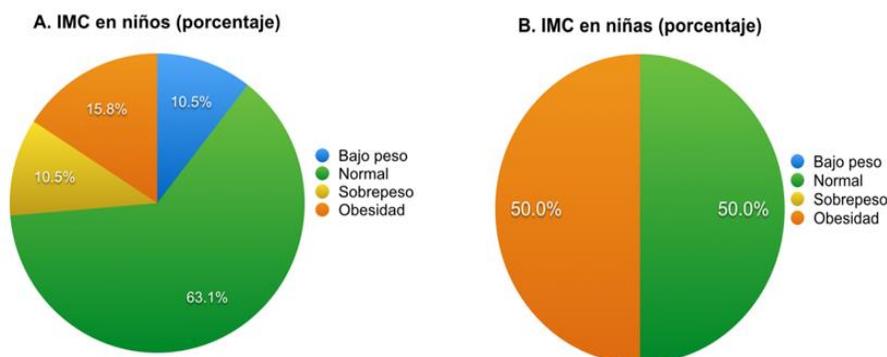
Tabla 1. Edad, peso y talla de los niños y niñas participantes en el estudio.

En relación con el IMC, se encontró que el 57.1% del total de participantes tiene un peso normal de acuerdo con los criterios establecidos por la OMS para población mexicana en este rango de edad, en tanto que el 37.1% muestran sobrepeso u obesidad y el 5.7% de los participantes tienen un peso bajo (ver tabla 2).

	Bajo peso	Peso Normal	Sobrepeso	Obesidad
Niños (N = 19)	10.50%	63.10%	10.50%	15.80%
Niñas (N = 16)	0%	50%	0%	50%
Total (N = 35)	5.70%	57.70%	5.70%	31.40%

Tabla 2. Distribución de los participantes de acuerdo con el índice de masa corporal (IMC). Se presentan porcentajes

Al diferenciar el IMC entre niños y niñas, observamos que el 50% de las niñas participantes muestran obesidad (nótese que en ninguna de ellas se encontró bajo peso, ni sobrepeso), mientras que el 10.5% de los niños mostraron sobrepeso y el 15.8%, obesidad; por otra parte, se encontró mayor porcentaje de niños (10.5%) que de niñas (5.7%), con bajo peso (ver gráfica 1).



Gráfica 1. Índice de masa corporal (IMC) de niños (A) y niñas (B). Se muestran los porcentajes de acuerdo con la clasificación de la OMS para la población infantil.

La calidad de sueño se evaluó a través de una escala tipo Likert con respuestas de 1 a 10. Los resultados muestran que la calidad de sueño que reportan los niños participantes en nuestra muestra es de 7.4 (± 2.34) para los días de la semana y de 8.03 (± 2.75) para los fines de semana, no encontrándose diferencias significativas cuando se compara entre ambos periodos para la muestra total ($p = 0.12$) o bien cuando se hace el análisis solo para niños ($p = 0.25$) o solo para niñas ($p = 0.26$) (ver tabla 3). Sin embargo, al comparar entre el grupo de niñas y el de niños, se encontró una diferencia significativa para los días de la semana en que asisten a la escuela ($p < 0.05$), días en los que los niños reportan una menor calidad de sueño que las niñas.

	Calidad de sueño entre semana	Calidad de sueño en fin de semana
Todos ($\bar{x} \pm DS$)	7.40 \pm 2.34	8.03 \pm 2.75
Niñas ($\bar{x} \pm DS$)	6.75 \pm 2.81	7.50 \pm 3.24
Niños ($\bar{x} \pm DS$)	8.27 \pm 1.10	8.73 \pm 1.79

Tabla 3. Calidad de sueño reportada por los niños.

La eficiencia y calidad de sueño se basaron en el reporte subjetivo de los niños participantes. Se considera que una “eficiencia” de sueño menor a 85% es clínicamente significativa, es decir, permite interpretar la existencia de problemas de sueño (Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad, 2011).

Los resultados obtenidos indican que tanto el grupo de niños como de niñas participantes, reportan una eficiencia de sueño superior al 85% (Media = 97.7 \pm 1.7), no habiendo diferencias significativas entre lo reportado para días de escuela y para días de fines de semana, ni entre niños y niñas.

Finalmente, al realizar pruebas de correlación entre cada uno de los dos indicadores de sueño (eficiencia y calidad) y el IMC, encontramos que las correlaciones son bajas (ver Tabla 4); sin embargo, se puede destacar que las correlaciones entre IMC con calidad de sueño, son inversas tanto para el grupo de niñas como para el de niños, lo que sugiere que efectivamente un mayor índice de masa corporal, se asocia con una menor calidad de sueño y viceversa. Esto no se observa al correlacionar IMC con eficiencia de sueño.

	IMC-Eficiencia sueño	IMC-Calidad sueño
Muestra total	R = 0.04	R = -0.10
Niñas	R = 0.04	R = -0.02
Niños	R = 0.05	R = -0.21

Tabla 4. Coeficiente de correlación entre IMC y eficiencia y calidad de sueño (R de Pearson, $p = 0.05$)

Discusión

En los resultados reportados por la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012, la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad utilizando los criterios de la OMS, fue de 34.3% (19.8 y 14.16%, respectivamente) (Instituto Nacional de Salud Pública, 2014) y nuestros resultados muestran cifras similares en la muestra de población Leonesa que se estudió (37.1% de niños y niñas presentaron sobrepeso y obesidad), resaltando como dato alarmante que el 50% de las niñas participantes presentaron obesidad (nótese que en ninguna de ellas se encontró bajo peso ni sobrepeso).

La variable de eficiencia de sueño reportó ser superior al 85%, sin encontrar diferencias significativas entre lo reportado entre días escolares y fines de semana, en el caso de niños y niñas, lo que podría explicarse por un error de medición, ya que los datos se basaron en la percepción subjetiva de los niños mismos.

Jarrin et al. (2013), afirman que la calidad de sueño esta significativamente asociada con las mediciones que indican obesidad (IMC, circunferencia de cintura), nuestros datos confirman que las correlaciones de IMC con

calidad de sueño, fueron inversas tanto para el grupo de niñas como para el de niños, lo que sugiere que efectivamente un mayor índice de masa corporal, se asoció con una menor calidad de sueño y viceversa.

De acuerdo con múltiples estudios poblacionales, la duración del sueño se relaciona con el desarrollo de obesidad, e insisten en el importante papel que el sueño desempeña en el mantenimiento de la salud, especialmente en la infancia, donde parece existir una relación lineal entre el déficit de sueño y el incremento de peso corporal.

Nuestros datos muestran que hay una correlación inversa entre el IMC y la calidad de sueño, es decir, que a mayor IMC hay menor calidad de sueño; estos datos son congruentes con lo reportado por Liu et al. (2011), quienes analizaron 25 estudios y con base en ello, afirman que una corta duración de sueño está significativamente asociada como riesgo de sufrir sobrepeso y obesidad en la población infantil (Liu, Zhang y Li, 2012). Sin embargo, se sugiere en futuros estudios ampliar el tamaño de muestra.

Consideraciones Finales

El diseño y aplicación de estrategias preventivas que consigan optimizar la calidad y eficiencia de sueño son de gran importancia porque ayudarán a mejorar el estilo de vida de los niños y niñas en edad escolar y reducir la obesidad y sus complicaciones, en la edad adulta.

La mejora en las conductas de sueño juega un papel importante sobre todo al hablar de niños que se encuentran en constante crecimiento y desarrollo. Existen otras variables que influyen en la calidad y eficiencia del sueño tales como actividad física, dieta, estilo de vida, nivel socioeconómico, nivel educativo de los padres que son importantes y podrían utilizarse para ampliar la validez de los resultados.

Referencias

- Agras, W.S., L.D. Hammer, F. McNicholas y H.C. Kraemer. "Risk factors for childhood overweight: a prospective study from birth to 9.5 years," *Journal of Pediatrics*, Vol. 145, 2004.
- Bixler, E.O., A.N. Vgontzas, H.M. Lin, S.L. Calhoun, A. Vela-Bueno y A. Kales. "Excessive daytime sleepiness in a general population sample: the role of sleep apnea, age, obesity, diabetes, and depression," *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, Vol. 90, 2005.
- Bueno, A., S. Bernardino y J. Fernández. "Sueño y estrés: relación con la obesidad y el síndrome metabólico," *Rev Esp Obes*, Vol. 5, No. 2, 2007.
- Chen, M.Y., E.K. Wang y Y.J. Jeng. "Adequate sleep among adolescents is positively associated with health status and health-related behaviors," *BMC Public Health*, Vol. 6, 2006.
- Gibson, S., J. Lambert y D. Neate. "Associations between weight status, physical activity, and consumption of biscuits, cakes and confectionery among young people in Britain," *Nutrition Bulletin*, Vol. 29, 2004.
- Instituto Nacional de Salud Pública. "Encuesta Nacional de Nutrición y Salud 2012. Resultados Nacionales," (en línea), consultado por internet el 26 de noviembre de 2014. Dirección de internet: http://ensanut.insp.mx/doctos/ENSANUT2012_Sint_Ejec-24oct.pdf.
- Liu, J., A. Zhang y L. Li. "Sleep duration and overweight/obesity in children," *Journal for Specialists in Pediatric Nursing*, Vol. 17, 2012.
- López-Alarcón, M.G. y M. Rodríguez-Cruz. "Epidemiología y genética del sobrepeso y la obesidad: Perspectiva de México en el contexto mundial," *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, Vol. 65, No. 6, 2008.
- Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad. "Guía de práctica clínica sobre trastornos del sueño en la infancia y adolescencia en atención primaria," *Ministerio de Ciencia e Innovación (Eds.)*, Madrid, España, 2011.
- Pin, G. y A. Lluch. "El sueño en el obeso. Importancia del cribado clínico," *Acta Pediátrica Española*, Vol. 65, No. 2, 2007.
- Schafer, H., D. Pauleit, T. Sudhop, I. Gouni-Berthold, S. Ewig y H.K. Berthold. "Body fat distribution, serum leptin, and cardiovascular risk factors in men with obstructive sleep apnea," *Chest*, Vol. 122, 2002.
- Spiegel, K., R. Leproult y E. Van Cauter. "Impact of sleep debt on metabolic and endocrine function," *Lancet* Vol. 354:1435-1439, 1999.
- UNICEF. "Salud y Nutrición. El doble reto de la malnutrición y la obesidad," (en línea), consultado por internet el 20 de enero de 2015. Dirección de internet: <http://www.unicef.org/mexico/spanish/17047.htm>.
- Vgontzas, A.N., E.O. Bixler y G.P. Chrousos. "Obesity-related sleepiness and fatigue: the role of the stress system and cytokines," *Annals of the New York Academy of Sciences*, Vol. 1083, 2006.
- Vgontzas, A.N., D.A. Papanicolaou, E.O. Bixler, K. Hopper, A. Lotsikas, H.M. Lin HM, A. Kales y G.P. Chrousos. "Sleep apnea and daytime sleepiness and fatigue: relation to visceral obesity, insulin resistance, and hypercytokinemia," *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, Vol. 85, 2000.

FORMACIÓN ACADÉMICA Y PLAN DE ESTUDIOS EN EGRESADOS DE MEDICINA: RESULTADOS Y DESAFÍOS

DC. Judith Francisca Silvia Avelino Huerta¹ DC. José Gaspar Rodolfo Cortés Riveroll² DC. Salvador Rosales y Degante³ DC. María del Lurdez C. Martínez Montaña⁴

Resumen.

La calidad en la educación nos impulsa a evaluar lo que hacemos, por lo que nos centramos en determinar la formación académica recibida en los diferentes planes de estudio que ha tenido la licenciatura en Medicina de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Como una forma de evaluar la pertinencia de los programas educativos de dicha licenciatura. Para ello utilizamos la metodología e instrumento de la Asociación Nacional de Universidades de Educación Superior, modificado y adaptado a los requerimientos institucionales de la BUAP. Con una muestra poblacional de 3444 respuestas por vía web y entrevista directa, de marzo de 2007 a marzo de 2012. Se utilizó estadística descriptiva e inferencial. A partir de las respuestas que se muestran, se identifican problemas y desafíos a enfrentar como institución formadora de recursos humanos.

Palabras clave: Calidad, evaluación, estudio de egresados.

Introducción.

En la década de los noventa los estudios de egresados surgen en los procesos de evaluación, realimentando los programas educativos que se han cursado e impactando en los ámbitos de las instituciones de educación superior (ANUIES, 2003). Al objetivar el éxito de los egresados nos redirigimos a los principales desafíos de la educación, que son la calidad y la pertinencia de los planes y programas de estudio (Judith Francisca Silvia Avelino Huerta, 2013)(Avelino, 2013). La calidad de la educación no es un concepto abstracto, sino, uno bien definido y susceptible de ser medido a través de cinco factores específicos: eficacia, pertinencia, trascendencia y la equidad (Huguet, 2002) Así también, los requerimientos de transparencia del manejo de los recursos son la exigencia actual, y la mejor manera, es demostrarla a través de la calidad profesional de los egresados. Dicha calidad requiere de la mejora y actualización de los planes y programas de estudio. El desempeño profesional de los egresados constituye uno de los indicadores más confiables de la pertinencia, suficiencia y actualidad de los egresados (ANUIES, 2003) Por lo que nos interesa conocer el desempeño profesional de nuestros egresados en los diferentes planes de estudio de la carrera de medicina de la Benemérita universidad Autónoma de Puebla (BUAP). Por consiguiente, los próximos cambios curriculares y planes de estudio, se sustentaran en resultados de estudios de egresados. Por lo tanto las evaluaciones internas y externas de la institución, son una prioridad para impulsar la calidad en los programas educativos (Hernández, 2012).

El plan 1974-1994 (también denominado como anterior a plan /95), se encontraba estructurado en ciclos semestrales por asignaturas, entró en vigencia en 1974 como producto de la modificación de los planes de estudio de la UAP. De ciclos anuales a semestrales. Sin cambios importantes en el contenido, insertando materias consideradas importantes para la práctica médica y eliminando otras consideradas obsoletas. Es interesante puntualizar el perfil de egreso del plan 95 - 2001 (FENIX). Donde nos dice que el egresado será un médico con sólida formación científica, humanística, prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación. Realizar programas prioritarios de promoción de la salud, trabajar en equipos multidisciplinarios, solicitar e interpretar estudios en el nivel primario. Ejecutar procedimientos quirúrgicos esenciales. Aplicar estándares de calidad en la atención al paciente, manejo del expediente, y de normas Oficiales que rijan el ejercicio profesional de la medicina. Planear y ejecutar estudios de los problemas de salud que impacten a la sociedad. Con actualización constante e integración a los programas de educación médica para prestación de los servicios de salud. Optando con éxito por estudios de posgrado.

En el perfil de egreso del plan 2002-2005. Se especifica que, el egresado se caracterizará por su interés en brindar servicios médicos de alta calidad científica y ética, con alta vocación por la atención primaria de la salud. Prestará sus servicios médicos, y de servicios dentro de la docencia e investigación. Con trabajo en equipos multidisciplinarios, conocimientos y aplicación de normas oficiales vigentes e incorporarse a programas de educación médica continua y posgrado: Se incorporan las materias de Tronco Común Universitario. Cultura y Ética universitaria. Ética y Práctica Profesional. Computación y lengua extranjera. Son obligatorias las materias de Metodología de la Investigación, Medicina Familiar y Comunitaria. Por lo anterior nos centramos como en, conocer

la formación académica en los diferentes planes de estudio; desde 1974 al plan vigente, por voz de los egresados durante su desempeño profesional, como una de las formas de evaluar la pertinencia de los programas educativos y si se acercan a lo planeado según el perfil de egreso de la carrera de cada plan.

Desarrollo Metodológico.

Se trata de un estudio observacional, descriptivo, transversal y de campo. La muestra poblacional determinística por generación consta de 3444 respuestas por consulta directa y de encuestas por vía web de marzo de 2007 a marzo de 2012. (<http://webservice.siiiaa.siu.buap.mx/egresados/registro.solicitud?x=1>). Se diseñó un estudio mixto de corte estratificado, donde se aplicaron análisis cualitativos y cuantitativos. Se trata de una muestra intencional y administrativa. Las variables son categóricas policotómicas, con escalas de medición ordinal, con ponderación: Plan de Estudios. Enseñanza teórica. Enseñanza metodológica. Enseñanza de matemáticas y estadística. Enseñanza técnica de la carrera. Práctica clínico-quirúrgica, de laboratorio, de campo, talleres, Habilidad para la búsqueda de información. Capacidad analítica y lógica. Conocimientos técnicos de la disciplina. Manejo de software. Con la fuente básica de datos, se efectuó estadística descriptiva, y correlaciones entre grupos con inferencia estadística; se utilizó análisis de varianza de un factor, para comparar varios grupos en una variable cuantitativa.

Analisis de resultados.

En la tabla 1 se puede observar la distribución de frecuencias por plan de estudio, donde las mayores frecuencias se encuentran en el intervalo de las generaciones 1995 a la 2005.

PLANES DE ESTUDIO	Frecuencia	Porcentaje
Anterior al 95 (Planes 1974 - 1994, con modificaciones en 1992)	473	13.7
Plan 95- 2001(FENIX)	1857	53.9
Plan 2002-2005 (con modificaciones a FENIX)	1114	32.34
Total	3444	100.0

Tabla 1: Fuente: Base de datos encuesta BUAP-ANUIES del Nodo Institucional de egresados.

En la tabla 2 se presenta la distribución, de acuerdo a los diferentes planes de estudio de la licenciatura en medicina. Estos segmentos serán los que se analizarán de manera comparativa a partir de este segmento.

Tabla 1. Fuente: Base de datos encuesta BUAP-ANUIES del Nodo Institucional de egresados.

Es importante conocer ¿Cuál es la formación de los egresados respecto a los diferentes planes de estudio de nuestra facultad. Por lo que el siguiente análisis nos permite comparar los planes de estudio en el sentido de la percepción de los egresados, de lo que cada plan de estudio les ofreció y en qué grado se les otorgó, de este modo podemos identificar si el plan de estudios está reflejado en la formación del egresado de acuerdo a la percepción del mismo. Al cruzar las variables podemos identificar el nivel de énfasis que reportan los egresados en cada caso, en específico dentro de su propio plan y de este modo nos da el perfil hacia cuales son las características que han considerado que influyen dentro del plan de estudios que estudiaron y que del mismo modo con su experiencia laboral han podido contrastar estos conocimientos. La escala de respuesta estaba dada de 1 a 4 donde 1 es ningún énfasis y 4 es mucho énfasis. De este modo presentamos algunos hallazgos de interés a continuación.

Así tenemos que; la enseñanza teórica ha dejado de ser parte fundamental de los planes de estudio de acuerdo a la percepción de los egresados ya que como se ve a través de los años estos datos han ido en descenso esto nos dice que los egresados han percibido que su plan de estudios ha disminuido el énfasis en la formación teórica. Esto lo sustentamos ya que existen diferencias significativas entre las medias de los como se muestra en la figura 1

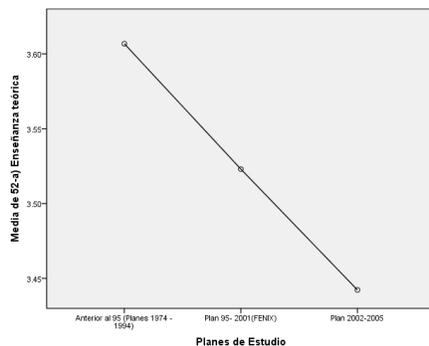


Figura 1. Fuente: Base de datos encuesta BUAP-ANUIES del Nodo Institucional de egresados

Algunos hallazgos interesantes encontramos al revisar los demás análisis de estos cruces donde, podemos identificar que la metodología tuvo un descenso más pronunciado del plan 95 al plan 2002. Ver figura 2.

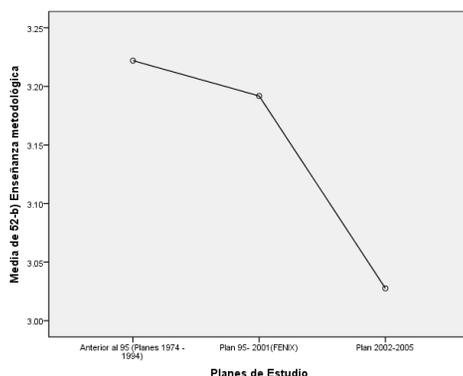


Figura 2. Fuente: Base de datos encuesta BUAP-ANUIES del Nodo Institucional de egresados

El uso de matemáticas y estadística según la percepción de los egresados ha ido decreciendo. Se ha perdido esta formación valiosa para el desarrollo de la investigación cuantitativa. Ver figura 3

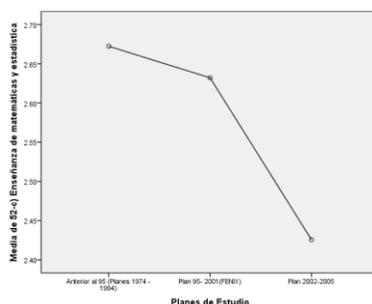


Figura 3 Fuente: Base de datos encuesta BUAP-ANUIES del Nodo Institucional de egresados.

Preocupa saber que de acuerdo a la percepción de los egresados en el plan 2000, se ha disminuido la enseñanza de las técnicas y más en específico el área quirúrgica sería importante considerar a que punto este le ha dado importancia dentro de estas modificaciones y si estas están siendo reflejadas en este análisis. Ver figura 4

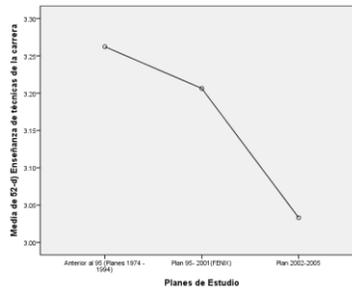


Figura 4 Fuente: Base de datos encuesta BUAP-ANUIES del Nodo Institucional de egresados

La situación de las prácticas no difiere a las de los diferentes rubros evaluados del plan 2000, la percepción ha disminuido. Acaso esto tendrá explicación en las modificaciones de ellos, o se encontrara marcado por los perfiles de los egresados si las realidades laborales que han vivido, han contextualizado su percepción de acuerdo a la demanda laboral y necesidades identificadas en los contextos laborales. Ver figura 5

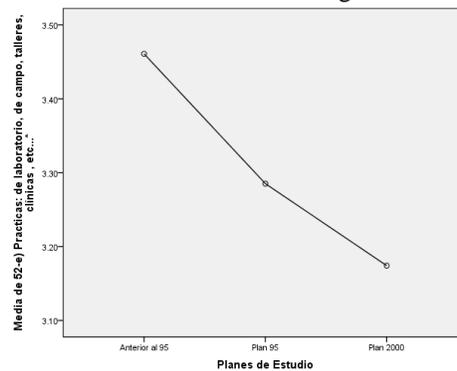


Figura 5.

En el plan 95 se favorecían las habilidades para la búsqueda de la información en comparación con los demás planes. Se identifica que en el planteamiento teórico - conceptual del plan no sólo se buscaba este objetivo sino que se enfatiza. Véase Figura 6.

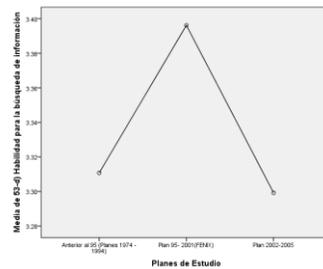


Figura 6

La capacidad analítica aumenta en egresados del plan 95, perdiéndose en el plan de 2002. Véase Figura 7.

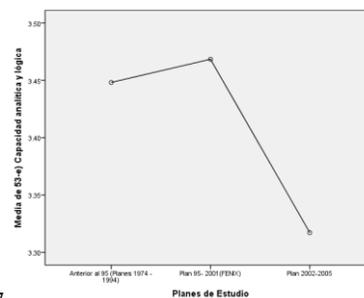


Figura 7

Estas dos últimas estrategias son exaltadas en las generaciones del plan 1995. De acuerdo a lo anterior, un plan de estudios que marca que se adquirieron conocimientos técnicos de la disciplina, pero sin embargo no se favorecieron las prácticas de las técnicas adquiridas de manera teórica. Para hacer esta afirmación solo basta revisar la figura 4 donde nos dice que no se enseñaron las técnicas, y cabe la pregunta, acaso solo se mueve este programa en el aspecto teórico y no se llevó acabo en el aspecto práctico. Ahora también este plan de estudios busca beneficiar también el conocimiento con respecto al manejo del software y su beneficio de acuerdo a lo expresado en el plan 95, quizá esto sea por el tiempo que les tocó vivir, (el boom de la tecnología). Ver Figura 8.

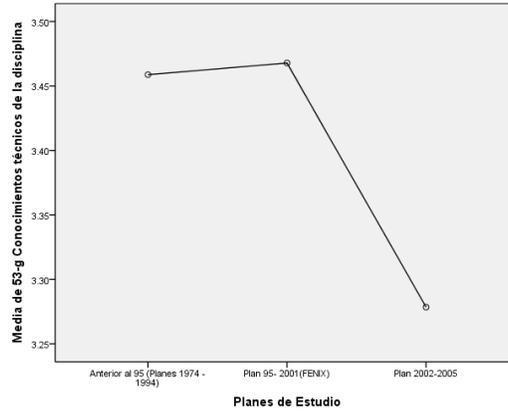


Figura 8

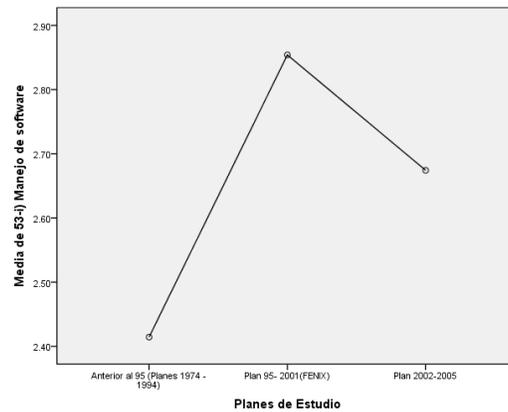


Figura 9 Fuente: Base de datos encuesta BUAP-ANUIES del Nodo Institucional de egresados

Hemos comparado los tres planes con los tres grupos de egresados, hemos identificado teoría práctica. Ahora respondamos una última pregunta ¿Cuál de los tres planes es el que más agrado a los egresados? Ver figura 10.

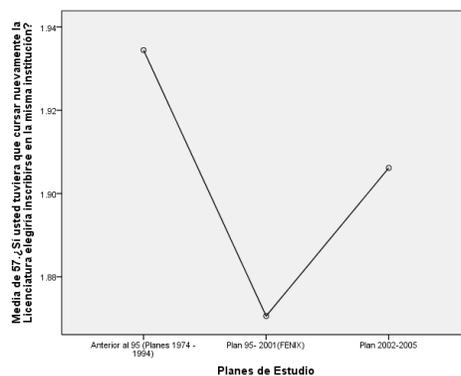


Figura 10. Fuente: Base de datos encuesta BUAP-ANUIES del Nodo Institucional de egresados.

La figura 10 nos muestra el nivel de satisfacción de acuerdo a una escala de 1 a 2 donde éste último representa la satisfacción con la institución y lo cual nos puede dar una inferencia con respecto a la insatisfacción con el plan de estudios. Este nos muestra como el plan con menor nivel de satisfacción es el Plan 95 el cual es curiosamente el que mostró diferencias significativas respecto al plan anterior al 95 y al plan 2002, esto quizá nos dice que al contar con el uso de software (aparentemente la diferencia) se atentó contra el contenido temático.

Conclusiones.

Los estudios de egresados nos permiten visualizar las necesidades de los estudiantes y los requerimientos y exigencias del mercado de trabajo. En este caso si bien en los diferentes planes se hace énfasis en el respectivo perfil de egreso sobre “promover técnicas de prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación., así, el como realizar un diagnóstico integral de salud” los egresados del plan 95 mencionan haber cursado en teoría, pero no haber llegado a la practica clínica, dando por ende insatisfacción en el egresado del mismo plan como lo podemos ver en la ilustración 16, a diferencia de los demás planes. Motivo por el cual los resultados demuestran la necesidad y el desafío prioritario del ingreso temprano y obligatorio a los campos clínicos en clínicas u hospitales, a todo estudiante que entra a cursar la carrera de medicina. Otro punto clave que hacen énfasis los egresados, en los diferentes planes, es la necesidad y desafío de búsqueda de estrategias en la generación de conocimientos. Así también se nota la poca fuerza de los elementos teóricos y prácticos. Haciéndose notar que la materia de Bioestadística sólo se cursó hasta el plan 1992-1994 (siendo ésta pilar para realizar investigaciones y generar conocimiento). En el plan 95 a 2002 se cursa la materia de Metodología de la investigación, pero es considerada dentro de los cursos optativos. Aunque ya para el plan 2002 a 2005 se considera en el nivel básico, marcándose como obligatoria. Además en este plan encontramos otra materia denominada investigación médica, sólo como optativa. Considerando lo anterior una debilidad para la generación de conocimiento en los diferentes planes. Un desafío para revalorar para la generación de conocimientos en el estudiante del programa educativo y futuro egresado y profesionista. Así tenemos que la evaluación de los estudios a través del seguimiento de egresados constituye una forma de establecer indicadores con respecto a la eficiencia y calidad de la enseñanza impartida a los egresados del plan respectivo.

Recomendaciones

Podríamos asegurar que hay un abundante campo todavía por explorar en lo que se refiere a seguimiento de egresados, pues se puede decir que nos espera un largo camino que recorrer y que compartir.

Referencias bibliográficas.

ANUIES. (2003). *Diagnóstico sobre el estado actual de los estudios de egresados*. (1 ed., Vol. 1). (ANUIES, Ed.) México, México, México: ANUIES.

ANUIES. (2003). *Esquema Básico para estudios de egresados* (1 ed.). (ANUIES, Ed.) México, México, México: Biblioteca de la Educación Superior.

Enrique Hernández Laos, R. S. (2012). *Mercado Laboral de Profesionistas en México*. (1 ed.). (ANUIES, Ed.) México, México, México: ANUIES.

Huguet, A. G. (2002). *Apuntes acerca de la evaluación educativa* (1 ed., Vol. 1). (L. Mendoza, Ed.) México: SEP.

Judith Francisca Sivia Avelino Huerta, S. V. (2013). La autoevaluación, en la búsqueda del mejoramiento de la calidad y la pertinencia educativas. In *Experiencias e investigaciones educativas en Iberoamerica; Innovando la Educación*. (1 ed., Vol. 1, p. 227). Zapopán, Jalisco, México: UMBRAL.

Sistema de monitoreo de cuerpos de agua y alerta temprana contra inundaciones

Ing. Naur Avila Estrada¹, Mtra. Alejandra Casanova Priego²,
Ing. Jorge Alberto Solís Terrazas³

Resumen— En este artículo se presentan los resultados de una investigación llevada a cabo en la Universidad Olmeca en colaboración con la Empresa Chabacano en la que se diseñó un sistema que tiene la capacidad de enviar información a una base de datos en donde se analice e interprete para generar alertas tempranas de riesgo de inundación y permita a las autoridades de gobierno responsables, tomar las medidas necesarias para proteger a la población de las ciudades del sureste mexicano ante una amenaza de inundación. **Palabras clave**—alerta, inundación, monitoreo, riesgo, siren.

Introducción

El estado de Tabasco representa un tercio del agua dulce total del país con una hidrografía que abarca casi el 60% del territorio estatal, es uno de los estados de la república con más superficie litoral en el que podemos destacar dos de los ríos más grandes en el estado, el río Usumacinta que además es el más grande en la república y el río Grijalva que ocupa el segundo lugar en extensión. Agregado a esto en el estado contamos con una precipitación media anual de 125000 millones de metros cúbicos que representan el 35% de las corrientes del país proporcionando en Septiembre y Noviembre los mayores niveles de lluvia. La inundación de Tabasco en el año 2007 es considerado como el más grave desastre natural enfrentado por la entidad en 50 años. El 80% del territorio se vio afectado durante aproximadamente 3 meses. Una de las causas a las que se atribuye este acontecimiento es a las fuertes lluvias provocadas durante el Otoño en el cual los niveles del río Grijalva aumentaban 1500 metros cúbicos cada segundo además de la apertura de las presas, la marea alta y la construcción de diques.

Problema

El estado de Tabasco cuenta con una superficie de 24 mil 731 kilómetros cuadrados que son el 1.2% del territorio nacional; una población de aproximada de 2 millones de habitantes y un PIB del 3.48% con respecto al total nacional. Todo esto está ubicado en un territorio que cuenta con el 60% de su territorio cubierto por cuerpos de agua que constantemente y dependiendo de la estación en la que se encuentre puede llegar a tener variaciones significativas. Tabasco tiene como actividad primaria la agricultura y esta se desarrolla principalmente bajo condiciones de temporal; uno de los principales problemas para la agricultura son las precipitaciones que se presentan durante el otoño ya que puede provocar los niveles de los ríos aumenten y pueden llegar a dañar los campos de cultivo representado así pérdidas económicas notables. ¿Cómo poder alertar y actuar cuando los niveles de los ríos aumenten, para prevenir pérdidas económicas y humanas?

Hipótesis

Se diseñará un prototipo de dispositivo de medición del nivel de los cuerpos de agua que envíe los datos en tiempo real por medio de la tecnología GSM y/o CMAD, a un sistema que almacene la información, la analice e interprete.

Objetivo General

Diseñar y desarrollar un prototipo funcional de un dispositivo para monitorear los niveles de cuerpos de agua, con la capacidad de enviar información en tiempo real a una base de datos donde se analicen e interpreten para generar alertas tempranas de riesgo de inundación

Objetivos Específicos

Identificar los sensores, celdas solares y dispositivos ó desarrollos electrónicos más adecuados para el desarrollo de la herramienta. Diseñar y construir la tarjeta de circuitos de control para la integración del sistema; así como el protocolo de comunicación. Diseñar el contenedor o carcasa del dispositivo de emisión de la información. Diseñar la base de datos para el almacenamiento de la información y los sistemas de análisis e interpretación de datos. Realizar las pruebas de laboratorio y campo para calibrar y evaluar el desempeño del prototipo.

¹ El Ing. Naur Avila Estrada es Profesor de Electrónica y Director de Ingenierías y Tecnología en la Universidad Olmeca A.C. en Villahermosa Tabasco. navila@olmeca.edu.mx (autor corresponsal)

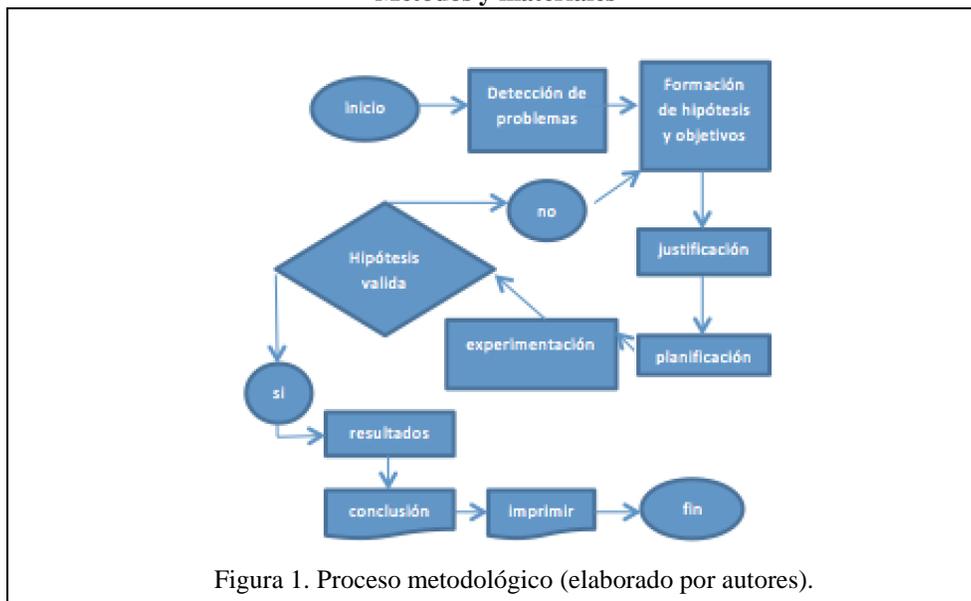
² La Mtra. Alejandra Casanova Priego es Profesora de Ingeniería en Sistemas en la la Universidad Olmeca A.C. en Villahermosa Tabasco, México alecasanovapriego@hotmail.com

³ Ing. Jorge Alberto Solís Terrazas es Investigador y Director de la empresa Chabacano en Villahermosa Tabasco, México jorge.solis@chabacano.com

Justificación

El desarrollo de un dispositivo para medir la profundidad del agua, que sea de bajo costo y que pueda transmitir datos en tiempo real, será de gran utilidad para ampliar la red de monitoreo actual de cuerpos acuosos ya que al hacer esto se podrán agregar más puntos de medición en los ríos que ya son monitoreados e incluir estaciones de medición en cuerpos de agua en los que no se dispone de información, principalmente ríos pequeños, arroyos y lagunas; de esta manera la alerta generada contribuirá a evitar la pérdida de vidas y a disminuir el impacto económico y material en las poblaciones vulnerables causado por las inundaciones.

Métodos y materiales



✓	Actividad. Detección del problema. Método. Investigación documental exploratoria. Materiales. Artículo: Informe de las inundaciones de 2007 en el estado de Tabasco. Diagnóstico preliminar.
✓	Actividad. Formulación de Hipótesis y Objetivos. Método. Investigación documental exploratoria, descriptiva. Materiales. Artículo: Sensores de distancia por ultrasonido.
✓	Actividad. Formulación de Hipótesis y Objetivos. Método. Investigación documental exploratoria, descriptiva. Materiales. Artículo: Sensores de distancia por ultrasonido.
✓	Actividad. Justificación. Método. Investigación documental exploratoria, descriptiva. Materiales. Redes celulares (GSM, GPRS).
✓	Actividad. Planificación. Método. Investigación exploratoria, establecer plan de investigación. Materiales. Guía proporcionada por organizador, Tesis de maestría en investigación educativa. Texto: Metodología de la Investigación.
✓	Actividad. Experimentación. Método científico: realizar experimentos. Materiales. Controlador Atmega328p (Arduino Uno), Módulo GSM Sim900, sensores: HC-SR08 (ultrasonido), Mpx5050dp (presión), LM35 (Temperatura), DHT11 (humedad), Tarjeta Sim, Panel solar, Baterías Li-ion, Regulador de voltaje, Interruptor de voltaje.

✓	Actividad. Resultados. Método. Investigación exploratoria y correlacional. Materiales. Investigación cuantitativa y Datos obtenidos de la experimentación.
✓	Actividad. Conclusión. Método. Síntesis estadística de resultado. Materiales. Análisis de Datos.
✓	Actividad. Prototipo (Sistema Siren). Método. Método científico, Estudio exploratorio y descriptivo. Materiales. Sistema Siren.
Tabla 1. Proceso metodológico del desarrollo de la investigación	

Resultados esperados

El dispositivo de medición del nivel de los cuerpos de agua que envíe los datos en tiempo real por medio de la tecnología GSM y/o CMAD, a un sistema que almacene la información, la analice e interprete.

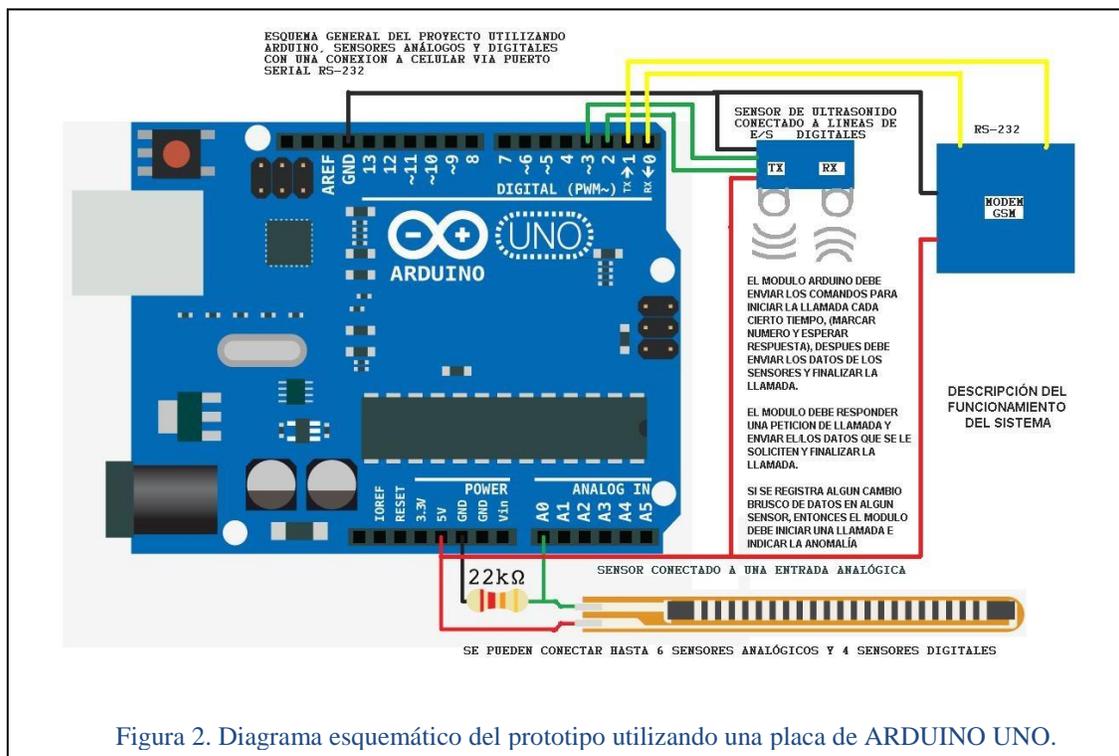


Figura 2. Diagrama esquemático del prototipo utilizando una placa de ARDUINO UNO.

Dispositivo final

El dispositivo final se construyó en base al microcontrolador ATMEGA que utiliza el sistema arduino sobre una placa PCB diseñada a medida. Dispone de 3 sensores de temperatura, un sensor de nivel por ultrasonido, un sensor de nivel por diferencia de presión, un sensor de humedad, un sensor de lluvia, un módulo GPS, un módulo GSM, un reloj tipo RTC, una batería de Li-Ion de 3.7V, un módulo cargador de baterías de Li-Ion, un módulo DC-DC para elevar el voltaje de 3V a 5V y todo el sistema se alimenta con un panel solar de 6 volts tipo miniatura con medidas aproximadas de 20cm x 30cm. Se diseñó un protocolo para enviar la información en modo texto directamente a una base de datos en la web utilizando el modo de transmisión de datos del módulo GSM y se probó con 2 compañías celulares diferentes (Telcel y Iusacel).

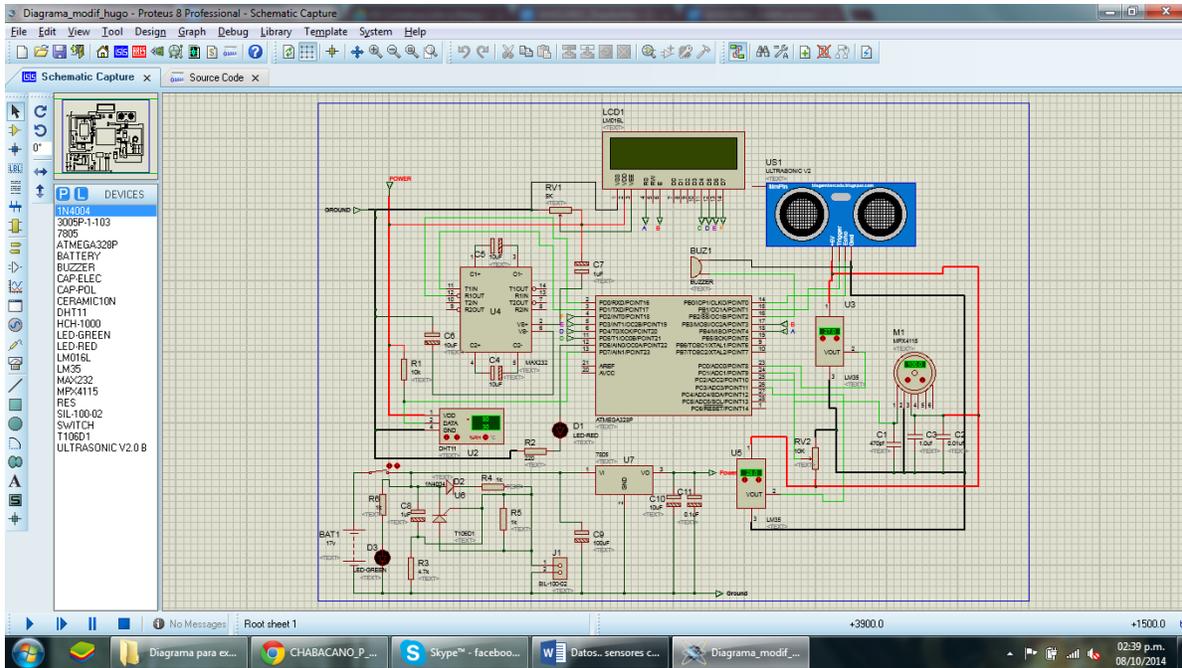


Figura 3. Diagrama esquemático del sistema “siren” con todos sus sensores y simulación en el entorno “Proteus”.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En esta primera etapa se construyó y probó el dispositivo que lee y envía los datos de los sensores a una base de datos. En una segunda futura etapa a desarrollarse en el año 2015 se desarrollará la base de datos, el análisis estadístico de la información recibida por múltiples dispositivos colocados en diferentes zonas, se desarrollarán algoritmos de análisis para generar alertas tempranas y se definirán los métodos para validar la información analizada.

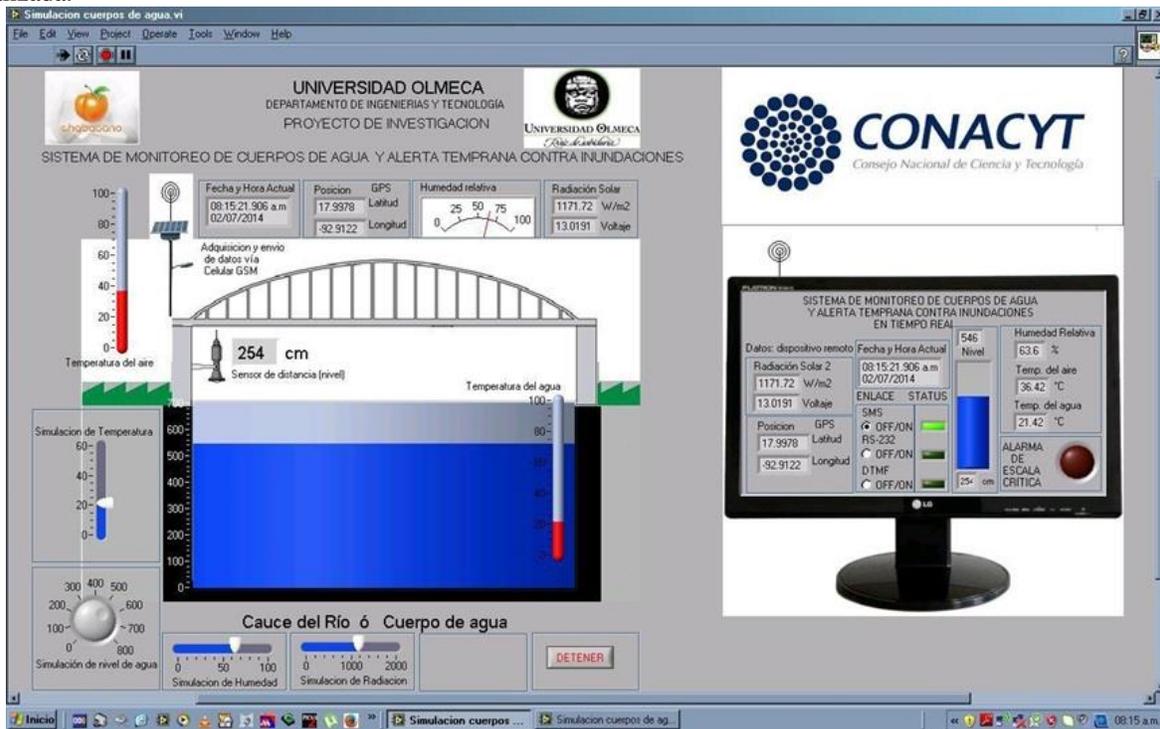


Figura 4. Simulación del sistema utilizando LabView.

Conclusiones

El desarrollo de un dispositivo para medir la profundidad del agua, que sea de bajo costo y que pueda transmitir datos en tiempo real, será de gran utilidad para ampliar la red de monitoreo actual de cuerpos acuosos. Al ampliar la red de monitoreo se podrán agregar más puntos de medición en los ríos que ya son monitoreados e incluir estaciones de medición en cuerpos de agua en los que no se dispone de información, principalmente ríos pequeños, arroyos y lagunas. La información generada por estos dispositivos en tiempo real puede emplearse para alimentar modelos de predicción del comportamiento del agua, de las inundaciones y, para establecer sistemas de alerta temprana a nivel local que puedan ser empleados por las autoridades para preparar a la población ante una inundación. El dispositivo de alerta temprana de inundaciones contribuirá a evitar la pérdida de vidas y a disminuir el impacto económico y material en las poblaciones vulnerables.



Figura 5. Foto del prototipo antes de ensamblarse dentro de la caja protectora.

Referencias

Senado de la República, Comisión de asuntos hidráulicos. (5 de Marzo de 2008) *Informes de las inundaciones de 2007*. Diagnóstico Preliminar [http://www.imta.gob.mx] de: <http://www.imta.gob.mx/gaceta/anteriores/g12-04-2008/informe-tabasco.pdf>

Pérez de Diego, Diego. (2006) *Sensores de distancia por ultrasonido*. [http://alcabot.com] de: <http://www.alcabot.com/alcabot/seminario2006/Trabajos/DiegoPerezDeDiego.pdf>

Universidad Nacional de Rosario, Facultad de ciencias exactas ingeniería y agrimensura. (Junio 2005) *Redes celulares (GSM, GPRS)* [http://www.dsi.fceia.unr.edu.ar] de: <http://www.dsi.fceia.unr.edu.ar/downloads/distribuidos/material/monografias/RedesGSM.pdf>

SIM Technology Building (2010). *TCPIP Application Note*. [http://wn.sim.com] de: <http://wn.sim.com/downloaden.aspx?id=2563>

Boylestad Louis Nashelsky, R. (2003). *Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos*. México: Editorial Prentice Hall

EL USO DE LAS TIC's COMO INNOVACIÓN EDUCATIVA EN LOS DOCENTES EN EL NIVEL SUPERIOR EN MÉXICO

Pablo Ayala Hernández¹, Isela Muñoz Banda²

Resumen-- El propósito del presente artículo es presentar una propuesta de innovación educativa a través del uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC's), como puente para crear docentes reflexivos y críticos a nivel superior en México. Se toma en cuenta que la educación en general, y los educandos en particular, están sometidos, cada vez en mayor grado, a los cambios globales y de la ideología neoliberal que la acompaña. La actividad educativa, por ende, ha entrado en un proceso de cambio y demanda en las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC's), donde pueden jugar un importante papel en el cambio educativo actual.

Palabras claves: TIC's, educación, docentes, México, innovación, superior

Introducción

Las nuevas tecnologías de la información permiten empaquetar infinidad de programas educativos como productos tangibles que se puede ofrecer a los alumnos para uso, así como recursos didácticos cursos distribuidos vía virtual; los cuales son los nuevos vehículos que permiten producir y difundir a gran escala el proceso enseñanza-aprendizaje. A diferencia de lo ocurrido en el pasado, el progreso de tecnologías no sólo depende de sus recursos materiales o de la inversión del capital realizado, sino también, de modo cada vez más manifiesto, de la cantidad y la calidad de los recursos humanos disponibles, es decir, de la urgente necesidad de planificar y poner en práctica programas y acciones formativas destinadas a facilitar el acceso al conocimiento y las nuevas tecnologías a amplios sectores de la sociedad: a niños, jóvenes, profesionales, trabajadores, directivos de instituciones educativas, funcionarios, políticos, personas mayores, etc.

En este sentido, Área (2001) argumenta la necesidad de elaborar un programas sobre la educación en la sociedad de la información apoyado en un diálogo que tenga en cuenta las condiciones políticas, económicas y culturales que configuren el nuevo paradigma social que tenemos que enfrentar en esta nueva era global a través de innovación educativa. Para dar énfasis a estos programas, las instituciones de educación deberán experimentar un cambio importante en el conjunto de nuevos modelos educativos de la sociedad actual, orientar los modelos convencionales de enseñanza-aprendizaje hacia otros ámbitos; éstos deben ser muy innovadores, generados por la necesidad de cambios en el aprendizaje continuo, sin embargo, los procesos enseñanza-aprendizaje varían de forma vertiginosa, las instituciones de educación, ya sean presenciales o virtuales, tienen que reajustar sus sistemas de gestión académica para pasar un centro educativo a redes de conocimiento entre agentes de cambio y cuyos sistemas de enseñanza se caracterizan por la modularidad y la interconexión de sistemas. Todo ello exige a las instituciones de educación un cambio de sus procedimientos y de su estructura administrativa, para adaptarse a modalidades de innovación alternativas más acordes con las necesidades que esta nueva sociedad demanda. Por lo tanto, las instituciones educativas necesitan implicarse en procesos de mejora de la calidad y esto, en nuestro entorno, se transfiere en procesos de innovación educativa apoyada en las TIC's.

Conceptualización de la innovación educativa

La conceptualización de la innovación educativa ha evolucionado a lo largo del tiempo, en función de diversos elementos o factores (políticos, sociales, culturales y epistemológicos), y de la concepción y posicionamiento ante el sentido y la finalidad de la educación misma. En primer momento el incursionar en la innovación educativa, se debe entender e identificar qué se necesita innovar; por lo tanto un asunto a considerar es que no todo lo nuevo o lo que está de moda es lo más útil o pertinente. En otras palabras, la innovación está asociada a lo nuevo, a la aparición de algo diferente dentro de lo

¹ M.I. Pablo Ayala Hernández es profesor del Instituto Tecnológico de Cd. Juárez. payala@itcj.edu.mx

² Mtra. Isela Muñoz Banda es profesora de la Universidad Tecnológica de Cd. Juárez. mubais@hotmail.com

que observamos, hacemos, utilizamos, experimentamos o decimos a diario, el innovar puede centrarse a la actividad o cosas que en estos momentos estamos haciendo hoy en día y que antes no emergían en las prácticas.

Según Tedasco (citado por Blanco y Messina, 2000), argumenta que existen cuatro factores que deben considerarse para comprender por qué el concepto de innovación ha sido tan difícil de concretar a lo largo de las últimas décadas:

1. Contexto y tiempo.
2. Condicionamiento político, social, cultural y epistemológico.
3. Sociedad, cultura, demandas hacia y del sistema educativo.
4. Reacción a situación que requiere transformación.

Desde estos puntos de referencia, el concepto de innovación educativa puede ser interpretado de múltiples maneras; quizá una de las formas más comunes de entenderla es desde una perspectiva funcional, que la concibe como la incorporación de una idea, práctica docente o instrumento nuevo dentro de un conjunto de herramientas para obtener cambios significativos en la planta docente, con la convicción de que todo cambiará a partir de las partes que lo constituyen. En suma, el cambio estructural tiene que ser generado en determinadas entidades de liderazgo y luego implementado en forma permanente al resto del sistema, cuyos responsables de cada subsistema deben asimilarlo para poder implementarlo, más allá de sus convicciones y prácticas docentes. El concepto de la innovación educativa obedece un cambio radical cuando los docentes adopten nuevos elementos epistemológicos y conceptuales desde los cuales deben interpretar sus situaciones dentro del aula, con nuevas formas de organización y estructuración del conocimiento de los diferentes dominios sobre los que se lleva a cabo la formación docente, y finalmente, cuando el docente reflexiona sobre sus propias acciones y teorías, convierte sus esquemas en conocimiento hacia una actitud proposicional o epistémico hacia ellas, es decir, sus teorías personales van a modificar en tanto se convierten en objeto de reflexión y análisis y, por ende, contribuyen a un mejor conocimiento de su práctica docente. En efecto, la innovación educativa de las prácticas educativas es, necesariamente, un cambio en la profesionalización de los profesores, trabajos académicos, formación pedagógica y continua de los docentes, sin embargo, nuevas estrategias de desarrollo profesional no son suficientes si no se modifican las condiciones sociales, institucionales, materiales y laborales en la que las prácticas se desarrollan. En definitiva, todo momento nuevo tendiente a mejorar la calidad educativa es complejo y multidimensional.

En términos de cómo está constituida la innovación educativa, según Rivas (2000) no sólo es importante conocer de qué se trata este concepto sino también qué se le adjudican, es decir, identificar los elementos o atributos que conlleva el proceso de innovación para determinar las razones por las cuales hablar y aplicar su implementación y así poder visualizar su complejidad. Al tratar de encontrar las partes de la innovación es importante anticipar respuestas a nuevos desafíos y esto sólo se puede lograr cuando se tiene un conocimiento riguroso del contexto que se va a implementar (quiénes, cómo, cuál, dónde) para predecir por qué será necesaria tal o cual innovación. Para tener una innovación educativa más efectiva, se debe estar estrechamente vinculado con la solución de una necesidad. Por lo que tener el significado con claridad en la innovación es tener comprensión y significado del cambio, en otras palabras, corresponde con la comunicabilidad, observabilidad de la innovación en proceso. Otro punto que se atribuye a la innovación es la complejidad, y está referida a su facilidad relativa de las operaciones que han de efectuarse en su implementación, instalación y continuidad, se debe tener en cuenta a todos los actores involucrados (docentes, alumnos, padres, administradores escolares, directores, sociedad, autoridades, etc.); también en que el grado del cambio es susceptible de ensayarse sobre una base limitada, esto es, la posibilidad de aplicarla parcialmente, limitándose a algunos de los componentes o partes que integran la innovación y en fases sucesivas.

Tipología de la innovación educativa

Cada innovación, después de todo, tener un cuerpo o esquema a seguir, o sea, un punto de partida por donde iniciar, según Rivas (2000) propone una tipología de la innovación educativa que parte de la naturaleza misma de ésta y del análisis de sus propiedades. Una tipología ofrece la posibilidad de caracterizar más fácilmente una innovación, comprender su significado y hacer un pronóstico de la viabilidad de su incorporación a la institución escolar o el aula. La diversidad de la innovación resulta primero del componente del sistema educativo al que más directo afecta, de la intensidad de los cambios o alteraciones que produce, del modo en que se da el cambio y, por último, de la extensión, cantidad o número de elementos del sistema que comprende. Según al componente, determinada innovación puede afectar directa a los objetivos de la educación, la organización de la institución escolar, la metodología didáctica, la orientación educativa de los estudiantes, el

rol del profesor, así como las relaciones con el entorno. La intensidad, la innovación en lo general puede producir ligeras modificaciones en las actitudes o cambios profundos en el comportamiento individual, grupal o institucional, como también en los contenidos y los métodos de enseñanza. Por último, en referencia a la cantidad o extensión, determinada innovación puede influir directamente a todos los elementos del sistema escolar, al conjunto de los que integran un centro escolar o sólo a un departamento o grupo de docentes. La innovación educativa y la innovación sobre educación (asuntos que propiamente no son iguales) ambos implican cambios radicales y transformaciones profundas en su estructura, en el conjunto de relaciones escolares, en la forma de cómo se concibe y se ejecuta la tarea educativa, en la manera cómo se concretizan las prácticas docentes y en los instrumentos de acción con los que se ejerce la gestión escolar.

Por otro lado, innovar en educación, es transformar la cultura escolar y educativa vigente y penetrar en la parte más fundamental de la esencia educativa e intentar cambiar, en la contraparte se tiene las diversas dificultades para la innovación, estas dificultades vienen con las resistencias de algunos agentes y sujetos, la comodidad de ejecutar rutinarias y acríticamente la tarea, o recurrir como única estrategia, a lo ya sabido o supuestamente conocido, los riesgos que se conciben como impredecibles y que impacta el espacio innovado o por innovar. La tarea central en toda iniciativa o intento por innovar, reside en los docentes –principales agentes de la tarea educativa–, quienes serán los protagonistas centrales de diseñar, clarificar las diversas disposiciones, construir discursos educativos, y significados diversos, y de operar todo el compromiso transformativo de la innovación. Se trata de reconvertir el conjunto de concepciones de la realidad y de acciones a emprender, a partir de la clarificación ideal de un nuevo escenario educativo, desde otra perspectiva, Blanco y Messina (2000) argumentan que la innovación educativa constituye en sí misma un proceso de creación cultural, en tanto genera un sistema de nuevos valores, creencias, normas, tecnologías, actitudes y comportamiento; donde se transforma el estado anterior aún cuando los actores no perciban la totalidad de este movimiento ni su carácter holístico. Por otro lado, la innovación educativa requiere de un cambio cultural que afecta a cada individuo, al grupo y al marco institucional; nuevas actitudes, creencias, concepciones y prácticas en aspectos de significación educativa. La innovación tiene un carácter sistémico por la naturaleza misma de la educación y de la escuela, que es un sistema abierto, de tal modo que la introducción de un cambio en algún elemento tiene consecuencias más o menos mediatas con los otros componentes con lo que se relaciona e interactúa.

Objetivos de la innovación educativa

Promover actitudes positivas en toda la comunidad educativa, en función de un comportamiento permanente, abierto a la necesidad del cambio y sus implicaciones, a la adecuación y a las necesidades e intereses de los educandos. Animar el desarrollo de propuestas educativas válidas que respondan a la realidad del país y que rescaten la creatividad, la riqueza humana y los recursos naturales y culturales que provee nuestro medio. Crear espacios y mecanismos en las instituciones educativas para identificar, valorar, sistematizar, normalizar, aplicar y difundir las experiencias novedosas que contribuyan a la solución de problemas académicos que afecten la calidad de los aprendizajes de los estudiantes. Promover transformaciones curriculares flexibles, creativas y participativas, acordes con las necesidades de los sujetos y de su comunidad, en una educación de calidad y de aprendizaje significativos. Implementar la aplicación de teorías, procesos, métodos y técnicas administrativas y docentes, enfocadas con las necesidades de la institución y la comunidad, en su propósito de buscar una mejor calidad de la educación. Toda innovación educativa tiene procesos internos y externos, los cuales son principalmente los elementos motrices del cambio funcional dentro de una institución académica. Este trabajo va a recaer en tres ejes:

1. Plana docente: de acuerdo con Carbonell (2001) la principal fuerza impulsora del cambio educativo son los profesores que trabajan en forma organizada en las escuelas y que se comprometen con sus acciones a incentivar la cultura del cambio en el ambiente escolar, son los agentes de las prácticas pedagógicas innovadoras, los que proponen cambios en relación a sus experiencias y discursos, quienes generan nuevas teorías pedagógicas, nuevos modelos de enseñanza y políticas educativas.
2. Las autoridades de la gestión escolar son otro factor importante para que se realice un innovación educativa, es decir, son las personas que emiten normas, las relaciones personales y el proceso de cambio en todas direcciones dentro de una institución educativa, especialmente deben coadyuvar a la realización de ciertos ajustes y adaptaciones organizativas, curriculares y metodológicas que deriven aplicar la innovación. Al respecto, Ducros y Finkelztein (citados por Rivas, 2000), argumentan por qué es tan importante sostener relaciones personales sanas en el proceso de innovar, al afirmar que: toda innovación corre el riesgo de aportar cambios en las zonas de influencia o de poder de los diferentes actores, lo que requiere procesos de negociación. A lo largo de estos

procesos es adaptada y adoptada por los mismos actores, por lo tanto se reduce el protagonismo de los promotores y proponentes de la innovación

3. El proceso de evaluación del desempeño académico y rendimiento escolar ayuda a identificar en qué medida las metas sobre conocimientos y desarrollo de habilidades se alcanzan. Este proceso puede ser tanto interno, generado por los mismos profesores de la institución y externo, impuesto por terceros, pueden ser instituciones de evaluación local o nacional que trabajan en la medición del desempeño bajo ciertos parámetros preestablecidos que indican el nivel de calidad educativa alcanzado por las escuelas.

La formación de los docentes

Los crecientes cambios tecnológicos, y la globalización de la economía exigen que los docentes desarrollen habilidades en la profesionalización de su desempeño en una sociedad que demanda competitividad y flexibilidad. Según Martín (2001), argumenta varias competencias que deben desarrollar los profesionales de la educación:

1. Autoaprendizaje y desarrollo personal.
2. Orientación hacia el cambio y la competencia para estimular la introducción de novedades tecnológicas.
3. Gestión de proyectos.
4. Trabajo en equipo.
5. Habilidades de planificación, organización y comunicación.
6. Las condiciones actuales de un mundo globalizado en constante cambio, hacen necesario que los docentes se adapten y desarrollen habilidades que les permitan no ser excluidos de esta nueva realidad, el uso de la tecnología es la base del desarrollo de la sociedad.

Estas competencias se ofrece una descripción de innovación educativa en el ámbito formativo y sus principales características que la conforman en la profesionalización de la plana docente basado en el uso de las TIC's. Al respecto Rivas (2000), expone que la innovación es una actividad que tiene el proceso de incorporación de algo nuevo, en una realidad existente, modificar su ser y su operar, de tal manera que sus efectos resulten resultados. Por lo tanto, la innovación educativa es la acción consistente en el proceso de incorporación de cambios en el sistema de la institución escolar, cuyo resultado es modificar su estructura y operaciones de gestión escolar, de tal modo que mejoren sus efectos de orden al logro de los objetivos educativos. En palabras de De la Torre (1994), expone que la innovación tiene un conjunto de intervenciones complejas, con cierto grado de intencionalidad y sistematización en las que existen relaciones dinámicas, orientadas a modificar actitudes, ideas, culturas, contenidos, modelos y prácticas pedagógicas. Se asume la innovación como un proceso integral y deliberado, planificado y se evalúa en relación con sus objetivos pedagógicos y sociales, entendido que aporta algo nuevo al contexto que se aplica. Las innovaciones educativas ofrecen una solución integral para los procesos enseñanza-aprendizaje en las escuelas, facilita el mecanismo de interconexión de elementos o agentes de cambio, el seguimiento de los alumnos, la asesoría, el acceso a los recursos y el trabajo cooperativo. El uso de esquemas de las nuevas tecnologías de la información y tecnología pueden presentar grandes ventajas para el apoyo, complemento o reemplazo de la enseñanza tradicional y el profesionalismo de la plana docente. Lo más importante es diseñar nuevos ambientes de aprendizaje en el aula que sean de acceso simple y fácil de utilizar, crear espacios en la práctica docente, se debe implementar en todas las instituciones educativas, no van a permitir atender en forma satisfactoria este nuevo tipo de esquemas de innovación educativa, debido a la rigidez de sus currículos y programas de estudio, a las exigencias de su reglamentación institucional, al aislamiento en que se encuentran respecto a la sociedad, y a las estrategias pedagógicas utilizadas en los procesos docentes y el uso de la tecnología (TIC's). El rol del docente debe cambiar significativamente, con funciones de liderazgo al proponer ideas, teorías y métodos colaborativos para incursionar en la sociedad del conocimiento y la información. Los docentes se transformarán en guías del aprendizaje, tutores,... y promotores de debates, consejeros, en los cuales ellos también aprenden durante la interacción con todos los miembros del grupo, al tiempo que sintetizarán, articularán, evaluarán y publicarán resultados de su actividad académica e investigativa.

Principales agentes involucrados en el proceso de la innovación

Sea el objetivo primordial de toda innovación educativa, todos los participantes tiene un rol importante en su operatividad y funcionalidad, según Vogliotti y Macchiarola (2003), argumenta que el éxito o fracaso de las innovaciones educativas depende, en gran parte, de la forma en que los diferentes actores educativos interpretan, redefinen, filtran y dan forma a los cambios propuestos. Es decir, son los agentes de cambio, en este caso es la plana docente el principal elemento; En efecto,

la innovación de las prácticas educativas es, necesariamente, un movimiento en las representaciones de los docentes. Las nuevas estrategias de formación profesional no van a ser suficientes si no se modifican las condiciones institucionales, laborales, sociales, etc., en las que las prácticas académicas se desarrollan. Finalmente una innovación educativa requiere el trabajo de varios sujetos a favor del cambio, en un movimiento gradual de paradigmas educativos o de sistemas tradicionales ya establecidos por decreto. Se debe proponer nuevas estrategias objetivas y fundamentadas en teorías pedagógicas.

Profesionalización de la plana docente en el uso de las TIC's

Para la profesionalización de la plana educativa en el uso de la TIC es necesario centrar todos los esfuerzos en determinados componentes, estructuras o elementos, particularmente aquellos que son más accesibles y de mayor susceptibilidad al cambio, por su posición en la estructura escolar o en la secuencia de las operaciones. Por ello, cabe mencionar, la implantación de una auténtica evaluación continua, con sus aspectos diagnóstico, correctivo y formativo, en el caso de adaptación curricular, recuperación discente, tutoría-orientación y el rol del profesor para objetivos educativos capaces de sustentar la innovación. En relación a nuestra tipología de intensidad es necesario tener una innovación fundamental, es decir, es aquella que conducen a la transformación de la función o rol docente que participa en la gestión académica y enseñanza-aprendizaje, a fin de que asuma nuevas funciones: guía al estudiante en la construcción de sus propios saberes, orientador de las actividades de aprendizaje individualizado, y creador de ambientes constructivistas, esta parte innovadora modifica, necesariamente, los objetivos e intenciones en los procesos educativos así como las estructuras escolares a través del uso de las TIC's genera alteraciones en la metodología, en los contenidos educativos, en las relaciones interpersonales, en la toma de decisiones, en el clima escolar, incluye el cambio de los valores y la cultura de la institución escolar. Según Fullan (2002), el uso de nuevos materiales y la introducción de planteamientos curriculares innovadores o de las últimas tecnologías sólo es la punta del iceberg: las dificultades están relacionadas con el desarrollo, por parte de los profesores, de nuevas destrezas, comportamientos y prácticas asociadas al cambio, así como la adquisición de nuevas creencias y concepciones vinculadas al mismo. Se considera una organización de sistemas de enseñanza-aprendizaje constructivistas, en entornos virtuales como un proceso de innovación pedagógica basado en la creación de las condiciones para desarrollar la capacidad de aprender a aprender y adaptarse a los cambios de aprendizaje. Estos deberán de hacer con intención deliberada e impulsadamente, se compromete la acción consciente de los sujetos involucrados, tanto en su gestión como en su implementación, es decir, y con estrategias de cambio de arriba-abajo y de abajo-arriba como combinación de ambas para lograr dicho proceso cambiante.

La aplicación de las TIC's en la innovación educativa provoca concepción de enseñanza-aprendizaje, abre diversos frentes de ideas y renovación a considerar:

1. En las concepciones (cómo funciona en el aula, definición de los procesos didácticos, identidad de la plana docente, etc.).
2. En los recursos básicos: contenidos (materiales), infraestructura (acceso a redes), uso abierto de elementos (directo a los docentes, alumnos).
3. En las prácticas de la plana docente y los alumnos.

La proceso de esta innovación, debe tener un análisis de la disponibilidad tecnológica, del mercado de la oferta formativa y del estudio de costes, es decir, aspectos que se observan desde la viabilidad económica y tecnológica, pero, sobre todo, realizar la valoración desde la óptica de la viabilidad didáctica, centrada en la calidad de los materiales y de los sistemas de enseñanza-aprendizaje y en las posibilidades comunicativas que ofrecen dichos sistemas. Entre los atributos más importantes a considerar, de cara a la profesionalización de la plana docente del nivel superior a través del uso de las TIC's en México están dentro de un sistema de apoyo de profesores, que integra tanto las acciones a incluir en el plan de formación y actualización de la plana docente respecto al uso de las TIC's, como todo el sistema de asesoría personal que se presta a los mismos y las acciones de asistencia técnica. Además se debe pensar en términos de formación continua, de desarrollo profesional. En políticas del equipo constituye una de las piezas clave; su configuración, funciones y lugar en el organigrama de la institución dependen de la cultura e historia de la escuela. Las políticas van a constituir el éxito del proyecto integrador de las TIC's en el proceso de enseñanza-aprendizaje constructivo. La forma en que se organice el equipo reviste importancia: el papel del experto en contenido, cómo y quién se encargara del diseño instruccional, del diseño digital, etc.

Conclusión

El éxito del cambio dependerá de varios elementos: de la capacidad de innovación y renombre de la institución de nivel superior, la flexibilidad de la plana docente, es decir, querer hacer las cosas con convicción, la calidad del contenido del proyecto innovador, el entorno de comunicación del personal involucrado, y la capacidad técnica en el uso de las TIC's. Se cree que la educación a través de la Internet ofrece nuevas posibilidades de aprendizaje abierto y flexible, pero la plana docente debe profesionalizarse con lo nuevo y los alumnos necesitan buenas condiciones de trabajo, eficacia en las funciones que integran el uso de las TIC's, calidad de los contenidos, adecuación pedagógica de las actividades, fluidez en la comunicación docente, coherencia con los procesos de evaluación y acreditación. También la flexibilidad compatible con la rutina del profesor, seguridad de conexión de tiempo y lugar a cualquier hora que se desee, sólo así se puede asegurar la calidad que proporcione eficacia y satisfacción a los alumnos y profesores en este nuevo contexto educativo. El nuevo pensamiento educativo demanda de una sólida fundamentación metodológica, al mismo tiempo que un enfoque centrado en el alumno, pero los verdaderos objetivos a lograr serían:

1. Construir un medio de solucionar condiciones para una educación más individual y flexible.
2. Mejorar la comunicación entre comunidades de aprendizaje remotas, sin tomar en cuenta el tiempo-lugar-idioma.
3. Mejorar la calidad educativa y efectividad de la interacción de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Referencias

Área Manuel. (Coord.) (2001). Educar en la sociedad de la información. Bilbao: Descleé de Brouwer.

Blanco R. y Messina G. (2000). Estado del arte sobre las innovaciones educativas en América Latina: UNESCO. Recuperado el 9 de enero del 2015 en: http://www.redinnovemos.org/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=10&Itemid=157.

Carbonell J. (2001). La aventura de innovar: el cambio en la escuela. Madrid: Morata.

De La Torre S. (1994). Innovación curricular: proceso, estrategias y evaluación. Madrid: Dykinson.

Díaz-Barriga F. y otros (1990). Metodología de diseño curricular para educación superior. México: Trillas.

Fullan M. (2002). Liderar en una cultura de cambio. Barcelona: Octaedro.

Rivas M. (2000). Innovación educativa: teoría, procesos y estrategias. Madrid: Síntesis.

Tejada J. (1998). Los agentes de la innovación en los centros educativos. Madrid: Aljibe

Vogliotti A. y Macchiarola V. (2003). Teorías implícitas, innovación educativas y formación profesional de docentes. Recuperado el 15 de enero del 2015, en http://conedsup.unsl.edu.ar/Download_trabajos/Trabajos/Eje_6_Procesos_Formac_Grado_PostG_Distancia/Vogliotti%20y%20Otros.PDF

Notas bibliográficas

El M.I. Pablo Ayala Hernández es jefe del departamento de Ing. Eléctrica y Electrónica y profesor del área de sistemas de control y robótica en el Instituto Tecnológico de Cd. Juárez. Tiene estudios de posgrado en Ingeniería, Educación e Ingeniería Ambiental. Es autor de alrededor de 20 artículos relacionados con Educación, Ingeniería Ambiental, ponente en congresos, además de dos libros publicados.

La Mtra. Isela Muñoz Banda es profesora del área de Administración y Negocios en la Universidad Tecnológica de Cd. Juárez. Cuenta con ponencias, artículos sobre administración y educación basada en competencias.

ELABORACIÓN DE MANUAL DE DEFECTOS EN LAS PREFORMAS DEL ÁREA DE INYECCIÓN PARA LA EMPRESA PLS

Amairani Azuara Rivera¹ y Lucero Garcia Lorences²

Resumen- El objetivo principal del presente trabajo es la elaboración de un manual de defectos en las preformas para la empresa PLS enfocado a los trabajadores que realizan la inspección, para que ellos conozcan los defectos que no son tolerados para el siguiente proceso con la finalidad de reducir la merma en el área de inyección, con el uso de bitácora, entrevista, cuestionario y herramientas estadísticas como el diagrama de Pareto y diagrama de Ishikawa se obtuvo la información para la elaboración del manual; los resultados obtenidos al implementar el manual son de utilidad para los trabajadores y los trabajadores de nuevo ingreso, ya que con la ayuda del manual será más fácil realizar e identificar los defectos al realizar la inspección en las preformas.

Palabras Clave- preforma, defecto, merma, inspección, proceso.

Introducción

El presente trabajo tiene como finalidad la elaboración de un manual de defectos en las preformas del área de inyección de la empresa PLS, es una investigación que se realizó para conocer si los trabajadores que inspeccionan las preformas en el área de inyección cuentan con el conocimiento de los defectos que se obtienen en las preformas, esto con el propósito de que los trabajadores conozcan dichos defectos y puedan realizar de forma más sencilla la inspección de las preformas.

En la actualidad los defectos que se obtienen en las preformas no es un tema muy estudiado en el campo de la ingeniería industrial; ya que solo se conoce el proceso de inyección y se obtienen las preformas sin considerar que estas pueden incluir algún defecto a la hora de su obtención. Es por ello que este trabajo propone un manual que incluye los defectos obtenidos durante el proceso de inyección y que estos a su vez se toman como merma para que no pasen al siguiente proceso que es el de soplado.

Durante la investigación se fue a observar el proceso de inyección y como los trabajadores realizan la inspección con el uso de la bitácora, cuestionario aplicados a los trabajadores se obtuvo la información necesaria para la elaboración del manual de defectos, así también se recurrió a realizar una entrevista al jefe de mantenimiento que es el encargado del área de inyección, siendo el quien conoce más acerca del proceso.

Se utilizaron herramientas de calidad con el propósito de identificar las causas por las cuales se obtienen preformas defectuosas, el uso del diagrama de Ishikawa y el diagrama de Pareto son de gran utilidad para la elaboración del manual.

Descripción del método

Planteamiento del problema

La empresa "PLS" S.A de C.V. ubicada en Plan de Ayala, Ver., encargada de realizar procesos como la inyección de pet para elaborar preformas, soplado de botellas, llenado de envases de agua y fabricación de hielo.

Al acudir a la empresa se observó los diferentes procesos que se realizan, nos enfocamos al área de inyección de preformas donde nos dimos cuenta que los trabajadores al momento de realizar la inspección de las piezas cada uno de ellos se basa en su experiencia laboral para poder determinar los defectos de las preformas y decidir cuáles son las que no pasan al siguiente proceso y son desechadas, pero esto también afecta porque los mismos trabajadores pueden clasificar piezas que se encuentran en buen estado como defectuosas y esto puede contribuir a que aumente el número de desperdicio en ese proceso afectando a la empresa económicamente; esto sucede debido a que no se cuenta con una guía que indique cuales son los defectos no tolerados durante el proceso.

¹ Amairani Azuara Rivera es estudiante de ingeniería industrial en el Tecnológico Superior de Poza Rica, Veracruz.
amairaniazua@hotmail.com

² Lucero Garcia Lorences es estudiante de ingeniería industrial en el Tecnológico Superior de Poza Rica, Veracruz.
lucero_starxx@hotmail.com

Bitácora

Para la elaboración del manual de defectos se utilizó la bitácora según Ortiz (2004) es un instrumento de la técnica de observación, su estructura corresponde con la sistematicidad de los aspectos que se prevé registrar acerca del objeto. Este instrumento permite registrar los datos con un orden cronológico práctico y concreto para derivar de ellos el análisis de una situación o problema determinado.

En la imagen 1 se muestra la bitácora donde se anotaron las observaciones, cuando el operario estaba inspeccionando las preformas, en el cual notamos cuando algunas salían defectuosas, así también se ocupó para conocer el proceso de inyección de preformas y para llevar el conteo de la merma.

Realiza _____ fecha: _____
Ciclo: _____

Defecto	Número de piezas defectuosas	Producción	Observaciones
Quemada			
Opaca			
Burbuja			
Blanca			
Rosca rota			
Derretida			
Colada larga			
Colada corta			
Rayada			
Rebaba			
Nube			
Puntos negros			
Cortada			
Total			

Imagen 1. Bitácora. Elaboración propia.

Cuestionario

Según Zapata (2006) plantea que el diseño del cuestionario presupone estructurar un conjunto de cuestiones que están en el planteamiento del problema, pero que concreta las ideas, creencias o supuestos que tiene el investigador. El investigador formula preguntas referentes a su objeto de investigación y trata de contestarlas desde su reflexión, supuestos o hipótesis que fueron la base para diseñar su esquema conceptual en cuanto a las diferentes dimensiones de su objeto de investigación. La implementación de este instrumento nos ayudó para saber por medio de los trabajadores que defectos ellos consideran en las preformas por las cuales no pasan al siguiente proceso de soplado.

Se aplicó el cuestionario a los 6 trabajadores del área de inyección en los tres turnos correspondientes; los resultados se muestran a continuación:

1.- ¿Cuál es el tiempo que lleva trabajando en el área de inyección de preformas?

- a) Menos de un año
- b) Un año
- c) más de un año

De acuerdo a los datos obtenidos como se muestra en la imagen 2, de los seis encuestados la mayoría de ellos lleva laborando en el área de inyección más de un año.

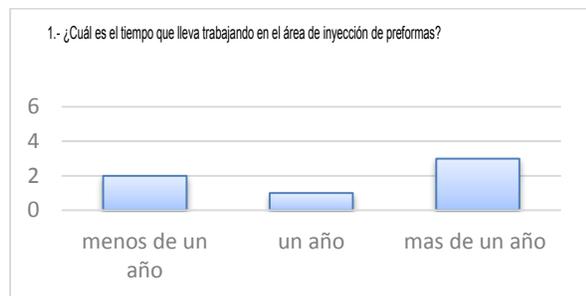


Imagen 2.grafica pregunta 1

2.- ¿Ha recibido alguna capacitación para inspeccionar las preformas?

- a) Si la he recibido por la empresa
- b) no la he recibido
- c) si por parte de _____

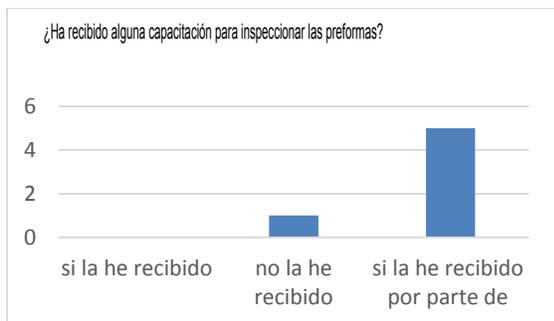


Imagen 3. Grafica pregunta 2

Basándose en los datos que se muestran en la imagen 3, se puede decir que el personal del área de inyección, que inspecciona las preformas no ha recibido una capacitación adecuada, solo se le ha dado una breve explicación por el jefe de Mantenimiento.

3.- En caso de recibir la capacitación ¿cada cuánto tiempo ha recibido dicha capacitación?

- a) Cada tres meses
- b) cada seis meses
- c) cada año
- d) otro _____

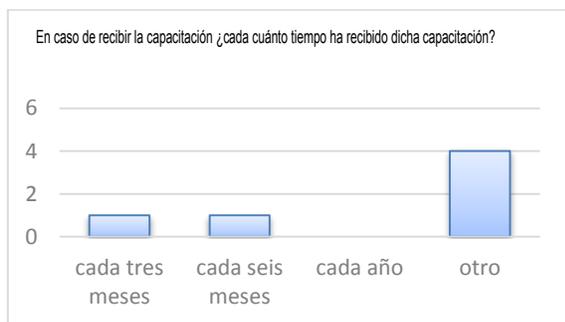


Imagen 4. Grafica pregunta 3

Como muestra la descripción de la imagen 4, los empleados solo reciben la capacitación por el jefe de mantenimiento durante un cierto periodo cada vez que esta es necesaria.

4.- ¿Considera importante conocer los defectos de las preformas?

- a) Si, es necesario
- b) no es tan importante
- c) me parece indiferente



Imagen 5. Grafica pregunta 4

Como nos muestra la imagen 5, de acuerdo al personal encuestado todos están de acuerdo que es importante conocer los defectos que se obtienen en las preformas, para poder evitar algunos errores durante el siguiente proceso

5.- ¿Conoce los defectos que se provocan en las preformas?

- a) Si
- b) no
- c) algunos

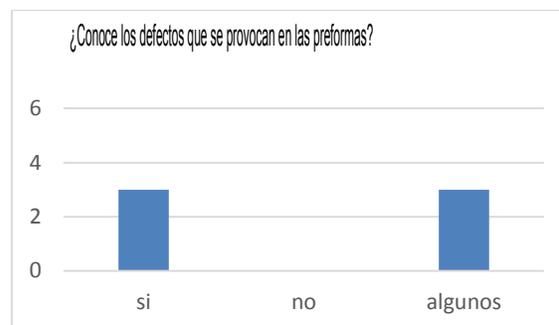


Imagen 6. Grafica pregunta 5

De acuerdo a los datos obtenidos que se muestran en la imagen 6, se puede decir que solo la mitad del personal que labora en el área de inyección inspeccionando las piezas conocen los defectos que se obtienen en el proceso de inyección.

6.- Cuáles de los siguientes defectos considera que no pueden pasar al siguiente proceso

- a) Opaca
- b) quemada
- c) burbuja
- d) colada corta
- e) nube
- f) rosca rota
- g) derretida
- h) colada larga
- i) rebaba
- j) puntos negros
- k) cortada
- l) blanca
- m) rayada
- n) otro _____

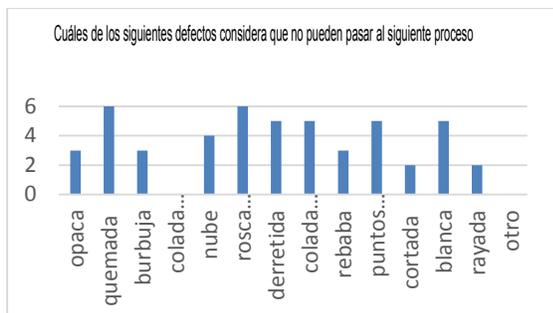


Imagen 7. Grafica pregunta 6

De acuerdo a los obtenidos que se muestran en la imagen 7, los defectos que consideran los empleados que no puede pasar al siguiente proceso con mayor escala son la quemada y la rosca rota ya que esos defectos obtuvieron mayor respuesta

7.- En base a su experiencia, ¿cuál es el o los defectos que considera que se obtiene con más frecuencia en la elaboración de las preformas?

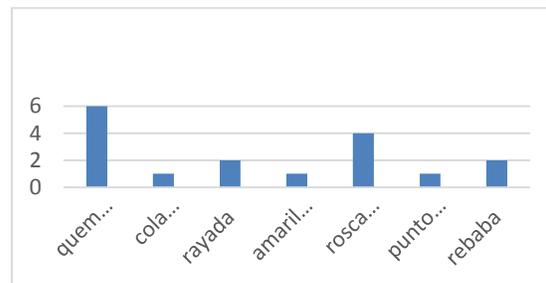


Imagen 8. Grafica pregunta 7

De acuerdo a los datos obtenidos que se muestran en la imagen 8, en base a la experiencia de los trabajadores los defectos que más se obtienen durante el proceso de inyección son las piezas quemadas y las que tienen la rosca rota.

Entrevista

Según *Bogdan y Taylor (2000)* en los proyectos de entrevistas en gran escala algunos investigadores utilizan una guía de la entrevista. La guía de la entrevista no es un protocolo estructurado. Se trata de una lista de áreas generales que deben cubrirse con cada informante. En la situación de entrevista el investigador decide como enunciar las preguntas y cuando formularlas. La guía de la entrevista sirve solamente para recordar que se deben hacer preguntas sobre ciertos temas.

Se aplicó una entrevista al jefe de mantenimiento en base a su experiencia laboral que defectos en las preformas son los que él consideraba que no pueden pasar al siguiente proceso, las posibles causas que hacen que estos se originen, así mismo algunas recomendaciones de lo que se debe de hacer si se llegará a presentar algún defecto. Uno de los defectos que él caracterizó que sale con más frecuencia es la preforma quemada.

Lluvia de ideas y diagrama de Ishikawa

Las sesiones de lluvia o tormenta de ideas son una forma de pensamiento creativo encaminada a que todos los miembros de un grupo participen libremente y aporten ideas sobre determinado tema o problema. Esta de técnica es de gran utilidad para el trabajo en equipo, ya que permite la reflexión y el dialogo con respecto a un problema y en términos de igualdad. (*Gutiérrez y Román, 2009*). Como se ve en la imagen 9 nos muestra la lluvia de ideas.

El diagrama de causa-efecto o de *Ishikawa* es un método gráfico que relaciona un problema o efecto con los factores o causas que posiblemente lo generan.

El método de las 6 M es el más común y consistente en agrupar las causas potenciales en seis ramas principales (6M): métodos de trabajo, mano o mente de obra, materiales, maquinaria, medición y medio ambiente. (*Gutiérrez y Román, 2009*).

Al implementar este diagrama fue de manera más fácil poder encontrar las causas de cada defecto de las preformas, así para poder entender más porque razón se da estos defectos. A continuación se presenta el diagrama de *Ishikawa* que se le realizó en la imagen 9.

Resultado de las herramientas de calidad

Después de realizar la entrevista y la encuesta, se realizó una lluvia de ideas para elaborar el diagrama de Ishikawa.

Lluvia de ideas

- personal
- falta de inspección hacia la maquina
- distracción de los trabajadores
- Fatiga
- falta de conocimiento
- puesto de trabajo no fijo
- capacitación inadecuada
- no cuentan con manual
- el proceso de fabricación
- manera de vaciar el pet a la caja
- se recalienta el molde
- rezaga del material
- basura en el inyector
- poca velocidad
- falta de inyección
- falta de aceite en el motor hidráulico
- carga del pet rápido
- válvula muy abierta
- material derretido en el molde
- falta de aire en el pistón

Diagrama de Ishikawa



Imagen 9. Lluvia de ideas y diagrama de Ishikawa. Elaboración propia.

Diagrama de Pareto

El *diagrama de Pareto* es un gráfico especial de barras cuyo campo de análisis o aplicación son los datos categóricos y tiene como objetivo ayudar a localizar el o los problemas vitales, así como sus principales causas.

La viabilidad y utilidad general del diagrama está respaldada por el llamado principio de Pareto, conocido como “Ley 80-20” o “Pocos vitales, muchos triviales”, en el cual se reconoce que pocos elementos (20%) generan la mayor parte del efecto (80%), y el resto de los elementos propician muy poco del efecto total. (Gutiérrez y Román, 2009).

Con el uso del *diagrama de Pareto* que se muestra en la imagen 10, podemos comparar y visualizar cual o cuales son las preformas defectuosas que se están dando en el proceso de inyección. Es decir, Para detectar cuáles son los defectos que con más frecuencia se obtienen, se realizó un *diagrama de Pareto* en el cual se enumeran los defectos de mayor a menor para una mejor interpretación.



Imagen 10. Diagrama de Pareto. Elaboración propia.

Los resultados obtenidos del diagrama de Pareto nos muestran que los defectos más significativos que ocurren durante el proceso de la inyección en las preformas son las piezas quemadas, rebaba y las que se obtienen con la rosca rota.

Resultados

Con base en los resultados obtenidos después de la implementación del manual, se puede decir que el manual de defectos es una herramienta útil y comprensible, y obtuvo una buena aceptación por el gerente, el jefe de mantenimiento y los trabajadores, ya que estos últimos son los que se encargaran de usar adecuadamente el manual para facilitar la inspección de las preformas que se realizan en el área de inyección. De igual manera durante la aplicación de este manual observamos, que algunos trabajadores no conocían a profundidad los defectos que se obtenían en las preformas y las causas de estas.

Este manual sirvió de gran utilidad a los trabajadores cuando al presentarse alguno de los defectos y no se encuentre dentro de área de inyección el jefe de mantenimiento, los operarios tendrán una idea de cómo solucionar el problema.

Conclusiones

La introducción de un manual de defectos en las preformas para el área de inyección sirvió de capacitación para los empleados ya existentes, y para algunos trabajadores que acaban de ingresar que realizan la inspección de las preformas. Fue la solución al problema que actualmente presenta el área de inyección. Este manual facilitará la capacitación al personal de nuevo ingreso permitiéndole identificar los defectos en las preformas que no pueden pasar al siguiente proceso y así evitar desechar como merma preformas de calidad. Así como obtener un conocimiento de que se debe de hacer, si en cierta circunstancia no se encontrará el jefe de mantenimiento en el área y se diera continuamente alguno de los defectos.

El manual de defectos es una herramienta útil y comprensible, y obtuvo una buena aceptación por el gerente, el jefe de mantenimiento y los trabajadores.

Recomendaciones

Se recomienda a la empresa PLS dar un seguimiento al manual de los defectos en las preformas es decir actualizarlo, anexándole con el paso del tiempo más defectos que se llegarán a generar en las preformas con la finalidad de dar a conocer a los empleados lo más que se pueda acerca de los defectos, para que el personal de nuevo ingreso, estén mejor capacitados.

Bibliografía

Gutiérrez y Román. (2009) Control estadístico de la calidad y seis sigma. México: Pearson

Castro (2012) Capitulo III Marco metodológico consultada por Internet el 17 de Noviembre de 2014. Recuperado de: <http://virtual.urbe.edu/tesispub/0092769/cap03.pdf>